NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

ACHTER JAHRGANG.

NATURWISSENSCHAFTLICHE

RUNDSCHAU.

WÖCHENTLICHE BERICHTE

ÜBER DIE

FORTSCHRITTE AUF DEM GESAMMTGEBIETE

DER

NATURWISSENSCHAFTEN.

UNTER MITWIRKUNG

DER

PROFESSOREN DR. J. BERNSTEIN, DR. W. EBSTEIN, DR. A. v. KOENEN,
DR. VICTOR MEYER, DR. B. SCHWALBE UND ANDERER GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN VON

DR. W. SKLAREK.

ACHTER JAHRGANG.

BRAUNSCHWEIG.
DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.
1893.

Alle Rechte vorbehalten.

Sach-Register.

Astronomie und Kosmologie.

Aether und Materie, Zusammenhang 623.
Astronomie, elementare, Grundlehren 25.
Breiten-Schwankung (O.-M.) 1.
Diamanten im Meteoreisen von Cañon Diablo 109.
Doppelstern-Bahnen 92. 416. 572. 624.
— β Delphini 440.
— β Lyrae Spectrum 13. 549.
—-Systeme, Entwickelung 285.
Eigenbewegung von ζ Herculis 492.
— der Sonne 104. 339. 452.
Erde, Masse und Dichte 439. 452. 625.
Extinctionscoëfficient der Atmosphäre 325. 617.
Gravitationsconstante 625.
Helligkeit d. grossen Planeten u. Asteroiden 458. 469.
Jupiter-Monde 104. 203. 271. 335. 636.
— —-Durchmesser 203.
— —, Theorie 271.
— —, fünfter, Umlaufszeit 104. 636. 660.
Kometen-Gruppen (O.-M.) 221.
—-Helligkeit 400.
—-Photographie 27. 504. 624.
—-Spectrum 40. 440.
Komet Brooks 572. 584. 624. 648.
— Finley 364. 468.
— Holms 28. 40. 52. 68. 80. 92. 208.
— Rordame-Quénisset 388. 440. 504. 556.
— Swift 104.
Lyrae β Spectrum 13. 549.
Mars, Kanäle 40.
—, Polarfleck 348.
—, Schneezonen 155.
Meteor vom 7. Juli 1892, Bahn 195.
—, nebelhaftes 452.
Meteoriten, Bildung aus Dämpfen 231.
—, Fälle 183. 519.
—, Structur 190. 311.
—, Eisenmasse von Mt. Joy 79.
Meteorit von Farmington 67.
— von Grossliebenthal, chemische Zusammensetzung 266.
— von Kiowa, Lithologie 282.
Milchstrasse, Photographie 467.
Mond, Atmosphäre 167.
—, neue Rille 247.
Nebelflecke, Entfernung 544.
Nebel, M. 77 Ceti, Photographie 298.
—, neuer 660.
Parallaxen, Bestimmungen 348.
Planeten, kleine, Gruppen 323.
— —, neue, im Jahre 1892 98.
Polhöhe, Veränderlichkeit (O.-M.) 1.
Sauerstoff des Sonnenspectrums 579.
Schwere-Messungen 59. 195. 348. 647.
— — in den Alpen 59.
— — auf den Sandwich-Inseln 348.
—, tägliche Schwankungen 177.
Sonne, Bewegung 39. 104. 336. 339. 452
— — und Präcession 339.
—, Corona, Photographie 127. 282.
— und erdmagnetische Störungen 69.
—-Finsterniss, totale, vom 16. April 209. 232. 248. 272. 300. 312. 417. 491.
—, Parallaxe 208.
—,— und Aberrationsconstaute (O.-M.) 365.
—, photographische Untersuchung 113.
—, Protuberanz, merkwürdige 51.
Sonne, Theorie, Schmidt'sche und Rotationsdauer 597.
Spectrum von β Lyra, Aenderungen 549.
Sterne, Durchmesser, gleich heller 387.
—-Haufen im Hercules, Auszählung 135.
— — ω Centauri 596.
—, neuer, im Fuhrmann 28. 307. 389. 493. 520. 556.
— — —, Spectrum 389. 520. 556.
— — in der Norma 608. 648.
—, veränderliche, Lichtwechsel-Periode 248.
— — YCygni 249.
—, Wasserstoffhülle 660.
Sternschnuppen-Schwarm der Bieliden 16. 156. 232. 583. 622.
— der Geminiden 154.
— der Leoniden 28. 40. 169. 636.
— der Lyriden 156. 260.
Venus, Sichtbarkeit bei Tage 659.
Zodiakallicht, Beobachtungsmethode 242.

Meteorologie und Geophysik.

Aktinometer 643.
Alpenseen, Temperaturen 375.
Atmosphäre, Licht-Absorption 325. 617.
—, obere, Erforschung durch Ballons 143. 331.
Barometer, normales zu Petersburg 320.
Blitzschläge in Bäume, Ursache 139.
Boden-Feuchtigkeit und Mächtigkeit 477.
—, Gefrieren und Temperaturverhältnisse 513.
Dünste, riechende im Aermelkanal 500.
Eis in Spitzbergen 531.
Elmsfeuer, bemerkenswerthes 154.
— auf dem Sonnblick 190.
Erd-Magnetismus, Gleichzeitigkeit der Schwankungen 145.
— —, Störungen und Sonne 69.
—, Masse und Dichte 439. 452. 625.
—-Räume, horizontale Gliederung 141.
—-Ströme, Beobachtungen 254.
—-— und Nordlicht 207.
—-Temperatur in Bohrlöchern 344.
—-—, theoretische Untersuchung 250.
Gletscher, Pasterzengl., Wanderung 247.
— Spitzbergens 475.
—, Tiroler, Geschichte 78.
Glitzern der Sterne 423. 585.
Grönlaud, Durchquerung, wissenschaftliche Ergebnisse 121.
Hitzeperioden, gewitterlose 220.
Höhen-Messung mit Hypsothermometer 556.
Klima von Sachsen 361.
— von Turin 434.
Kugelblitz, durch Induction 62.
Lichterscheinung, eigenthümliche in den Alpen 219. 399.
Luftballon-Fahrten, wissenschaftliche 279.
—-Druck, hoher, in Irkutsk 215. 271.
—-Elektricität im Luftballon 243.
—-— und Polarlichter 308.
Magnetismus der Felsen, Aenderung 481.
Meerwasser, Dichte und Alkaligehalt 467.
Meteorologen-Conferenzen, Beschlüsse 659.
Meteorologisches Institut, preuss., im Jahre 1892 671.
Natriumsulfat der Luft 519.
Nebel der Städte und Kulturpflanzen 437.
Observatorium auf dem Montblanc 15. 579.
Pilotballons 143.
Polarforschung, deutsche 79.
Polarlicht-Beobachtungen 132. 451. 521.
Regenbogen, Theorie 273.
Schnee, Dichte 113.
—-Flocken, Gestalten 335.
—-—, ungewöhnlich grosse 416.
Spectrum der Atmosphäre 325.
Tageslicht, Messungen in Kiel 649.
Temperatur-Abnahme mit der Höhe 93.
— des Bodens 171. 204. 513.
—, täglicher Gang 267. 519.
—, — — auf dem Obir 519.
— des Waldes 227.
Thau- und Reif, Bildung 235.
Tromben, vier gleichzeitige 595.
Wärme-Austausch in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche 157.
Wind und Boden 570.
— in Wieu 382.
Wolken, irisirende 291.

Physik.

Accumulatoren 375.
Aktinometer 643.
Alkohol als Lösungsmittel 87.
Amalgam von Silber und Reibungselektricität 556.
—, Verflüssigen und Erstarren 667.
Ausbreiten von Oel auf Wasser 495.
Bewegung von Flüssigkeiten 342.
Blätter, Wärme-Strahlung und Absorption 304.
Capillare Zerlegung von Salzlösungen 63.
Centrodynamische Körper 129.
Condensation des Dampfes, Farben und Tropfengrösse 354.
Condensatoren, Entladung und Wärmebildung 543.
Diathermansie des Ebonit 603.
Dichte-Maximum des Wassers und der Salzlösungen 379.
Dielektricitätsconstante und chemisches Gleichgewicht 551.
Diffusion durch Niederschlagsmembranen 161.
— wässeriger Lösungen 279. 424.
Dissociationswärme und elektrochemische Theorie 657.
Dynamomaschinen 346.
Eis, Schmelzen des Binnen-E. 263.
— — und Gase 656.
Eisen, Ausdehnung im magnetischen Felde 91.
Elektricität, absolute Messungen 282.
—, Anodestrahlen, Eigenschaft 267.
— und ihre Anwendungen 15.
—, Ausströmen aus Spitzen 383.
—, Berührungswiderstand in Gasen 596.
—, Entladung in Dielektricis 331.
—, —, hoher Frequenz, Wirkungen 671.
—, — durch Menschen 243.
—, —, Potentiale 127. 216.
—, —, Trennung von Gasgemischen 318.
— der Haut des Aals 268.
—, Kathodenstrahlen unter Atmosphärendruck 110.
—, —, Geschwindigkeit 243.
—, Lehre von der E. 466.
—-—, Einführung 386.
—, Leitung der Flamme und Gase 592.

2708

Elektricität, Leitung durch Metalle 261.
—, — — bei sehr niedriger Temp. 631.
—, —, von Lösungen mit Nichtleitern 644.
—, — der Nichtleiter 104.
—, — der Salze 492.
—, Messungen, Hülfsbuch 361.
— und Optik 194.
—-Schwingungen, Absorption in Drähten 514.
—-—, Eindringen in Metalle 293.
—-—, Interferenz in Luft 94.
—-— bei Ladung eines Condensators 23.
—-—, Reflexion in Drähten 395.
—-—, Resonanz 370.
—-— Wellenlängen 132. 523.
—-— Zerstreuung 13.
—, Uebergang zwischen ungleichen Lösungen 359.
Elektrischer Lichtbogen zwischen Quecksilberelektroden 163.
— —, Temperatur 138.
— — durch Wechsel-Strom 656.
Elektrolyse des Wasserdampfes 429.
Elektromotorische Kraft und Druck 227.
Elektrostatische Rotation 29.
Energielehre, Orientirung 543.
Experimentalphysik 647.
Explosionsgeschwindigkeit in Gasen 332.
Festigkeit des Steinsalzes 81.
Funkenbildung, Potentialdifferenz 127. 216.
Gase, Dichte-Bestimmung, industrielle 603.
—, Strahlungsgesetz 447.
Gefrierpunkts-Erniedrigung, Abweichungen 185.
— — von Legirungen 86.
— verdünnter Lösungeu 255.
Gewicht, specifisches, Bestimmung durch Flüssigkeiten 388.
Glühlampen, Beschlag 62.
Hall'sches Phänomen in Eisen, Kobalt, Nickel 203.
Hygroskopicität der Textilstoffe 321.
Hysteresis beim Biegen 583.
Ionen, Farbe 650.
—, Geschwindigkeit 197.
Kleines, unsichtbar Kl., Maassstab 67.
Kritischer Punkt, Erkennung 178.
— —, Geschichte 451.
— —, Zustand d. Materie 401.
Krystallwasser und innere Reibung der Lösungen 568.
Legirungen, Gefrierpunkts-Erniedrigung 86.
Licht, Absorption in Platin bei verschied. Temperaturen 539.
—-Aether 505.
—, Brechung in diffundirenden Flüssigkeiten 424.
—-elektrische Metalle 607.
—, elektrisches, Schichtungen 318.
—, kleinste Wellenlängen, Photographie 16. 637.
—-Quellen, Photographien 499.
Lösungen, Dichtigkeit verdünnter 487.
Luft, Dispersion kurzwelliger Strahlen 226.
—, feste 416.
Magnetische Drehung dunkler Strahlen 635.
Magnetisirung durch elektr. Oscillationen 39.
—, Volum-Aenderungen 255.
Magnetismus und chemische Reactioueu 119. 475.
— und Temperatur 179.
Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes 38.
Messing, Eigenschaften und Structur 424.
Metalle, mechauische Spannung uud elektrischer Widerstand 327.
Oberflächen, Verunreinigung durch verschiedene Substanzen 24.
Oelschichten, dünne, auf Wasserflächen 495.
Osmotischer Druck 320. 456.
Photographie, färbige, des Spectrums 36.
— Handbuch 257.
— kleinster Wellen 16. 637.
Photographiren mit Kobaltsalzen 492.
Photometer, elektrisches 343. 440. 607.
Physik, Lehrbuch 270. 334. 670.
Physik, Vorträge 607.
Physikalisches Prakticum 467.
Polarisation von Wärmestrahlen durch Drahtgitter (O.-M.) 453.
Potentialdifferenz zwischen festem und flüssigem Metall 294.
Radiometer als Lichtmesser 479.
Reibung, innere, der Lösungen und Krystallwasser 568.
Sauerstoff, flüssiger, optische Eigenschaften 75.
Schillerfarben 28.
Schirmwirkung, elektrodynamische 409.
Schmelzen und Verflüchtigen feuerfester Körper 531.
Schmelzpunkt und Druck 644.
Seifenblasen, Darstellung 91.
Silber, allotropes, Verhalten zur Elektricität 48.
Spectrallinien der Alkalien 154.
Spectrum, Absorptionssp. des Brom 648.
—, — infrarothes d. Chlor und der Chlorwasserstoffsäure 618.
— — — von Flüssigkeiten 661.
—, Emissionssp., infrarothes, d. Alkalien 9.
— des Wasserstoffes 80.
Strahlung der Alkalidämpfe 447.
Stromkreise, geschlossene, Anziehung 311.
Suspensionen, Versuche 435.
Telautograph 660.
Temperaturen, hohe, durch Elektricität 280.
—, —, Messung 310. 668.
Thermoelektricität der Amalgame 579.
— zwischen festen und flüssigen Körpern 51.
— und Magnetismus 427.
Thermometer, neue Füllung 283.
— für niedrige Temperaturen 114.
Ton-Höhe, Bestimmung, kleinste Schwingungszahl 396.
Transpiration zäher Flüssigk., Messung 215.
Tropf-Elektrometer 192.
Wärme, Absorption durch Eisenoxydul 503.
—, elektrisches Fortführen (Thomson-Effect) in Elektrolyten 464.
—, Leitung, Bestimmungsmethoden 191.
—, — iu festem u. flüssigem Zustande 27.
—, Strahlung 99. 151. 304. 358. 447.
—, — und Absorption durch Blätter 304.
—, —, Gesetze 151.
—, — glühenden Platins 358.
Wasser, Temperatur des Dichtemaximums 379.
—-Tröpfchen, Grösse und Farben 354.
Widerstand d. Luft gegen Bewegungen 472.

Chemie.

Adonit 483.
Aethylen, Explosion 100.
Affinitätsgrössen der Basen 99.
— der Säuren 128.
Alkalicarbonate, Bildung in der Natur 436.
Aluminium, Laboratoriumsgeräthe 208.
—-Oxyd, neues 608.
—-Silicium-Verbindungen 609.
Amid der Schwefelsäure 64.
Amin-Lösungen 488.
Ammoniak, Bildung im Boden 206. 601.
—-Salze der Metalle 287.
Analyse, chemische, Tafeln 361.
—, specielle, Methode 467.
Anilin, Umwandlung in Nitrobenzol 464.
Antimon antiker Kunstproducte 119.
Azoimid, Darstellung 668.
Benzinbrände 479.
Bleitetrachlorid 515.
Bluflecke, gerichtl. chem. Untersuchung 321.
Brennmaterialien, Verwendung 45.
Butylalkohol-Gährung und -Ferment 619.
Carborundum, ein Kohlenstoff-Silicium 580.
Chemie, allgemeine, chemische Energie 438.
—, anorganische, Zeitschrift 310.
—, Fortschritte im letzten Vierteljahrhundert 53.
—, Leitfaden 451. 622. 635.
— und Mineralogie, Aufangsgründe 427.
—, organische, Lehrbuch 606.
Chemie, technische 518.
—, vergleichende 609.
Chemische Arbeit, wirthschaftliche Bedeutung 347.
— Gleichgewicht und Dielektricitätsconstante 551.
— Processe und Feuchtigkeit 452. 645.
— — in der Kälte 35.
— — und Magnetismus 475.
— Synthese, neue Methode 183.
Chemometer, Möglichkeit 573.
Chrom, Darstellung durch Elektrolyse 384.
Constitution und Absorptionsspectra 661.
— anorganischer Verbindungen 287.
Diastase-Wirkung befördernde Substanzen 120.
Dibiphenylenäthen 228.
Dimethylglutarsäuren 114.
Dissociationswärme und elektrochemische Theorie 657.
Elektrischer Ofen 63.
Energie, chemische 438. 573.
Erdöl, Säuren mit wenig Kohlenstoff 139.
Experimentiren, Anleituug über anorgan. Chemie 374.
Explosive Gemische, Entzündungs-Temperatur 164.
—, Kupfer- und Silberverbindungen 216.
Fermente, fettspaltende und glycosidspaltende 65.
Filter aus Thon 410.
Fluoresceïn, Constitution (O.-M.) 337. 349.
Formaldehyd 48.
Fucose im Seetang 76.
Gerben mit Mineralsalzen 398.
Gewichtsänderungen bei chemischen Processen 327.
Glas, Zusammensetzung, Wirkung auf mikroskop. Objecte 36.
Glaubersalz, Bildung in Kalibergwerken 88.
Glykolaldehyd 10.
Gold, Verflüchtigung 332.
Graphit, aufblähender, Darstellung 294.
—-Sorten, Reactionen 479.
Humus, Chemie 385.
Hydroxylamin 569.
Imidoäther 153.
Ionen, Farbe 650.
Jahrbuch 646.
Jodidchloride, aromatische 179.
Jodosobenzoësäure 204.
Jodstickstoff 632.
Jodwasserstoffgas, Zersetzung in d. Hitze 418.
Kalk, kohlensaurer, Schmelzen 24.
Kohlenstoff, isomere Zustände 572.
—, zweiwerthiger 19.
Kupfer einer Votiv-Figur 208.
Lösungen von Doppelsalzen 540.
— von Salzgemischen, Theorie 632.
Magnesium, Zersetzung des Wasserdampfes 268.
Manocryometer 644.
Motochemie 635.
Myristinsäure in Galle 87.
Nahrungsmittel-Chemie 387.
Naphtene und Derivate 239.
Nitrirte Metalle 633.
Osmium-Metall, Eigenschaften 348.
Oxyde der Metalle bei hohen Temperaturen 63.
Ozon, Bildung bei hohen Temperaturen 499.
—, Einfluss der Temperatur 399.
Palladium, elektrolytische Trennung 228.
Paraffin und Schmieröl im Druckdestillat des Fischthrans 528.
Phosphor, Verbrennung, Beitrag zur chemischen Kinetik 552.
Proteïnkrystalle 151.
Ruthenium, physikal. Eigenschaften 254.
Salpeterbildung u. Boden-Bearbeitung 425.
Schwefel, mikrochemischer Nachweis 268.
—, schwarzer, blauer (O.-M.) 301.
Schwefelsäure-Bilduug durch brennendes Leuchtgas 75.
Silber, neue Reactionen 183.
Silicium-Kohlenstoff 580. 635.

Silicium-Stickstoff-Verbindungen 609.
Soda-Industrie 333.
Soda, natürliche 587.
Sprengstoffe, Explosionsfähigkeit 476.
Stereochemie 49.
Stickstoffreiche Verbindungen (O.-M.) 105.
Sulfate, saure Lösungen 515.
Temperatur der Entzündung explosiver Gasgemische 164.
Thermodynamik in der Chemie 345.
Thran, Druckdestillate 371.
Traubenzucker, Abbau 537.
Trinkwsser, Bacterien 444.
Tunicin, Chemie 544.
Verbrennungspunkt 164. 448.
Wasserstoffsuperoxyd, Zersetzung in Zellen 569. 671.
Zirkonerde, Reduction 416.
Zuckerarten, aromatische 10.

Geologie, Mineralogie, Paläontologie.

Alpen, französische 129.
—, Scenerie 118.
Archäische Formation in Japan 374.
Arietiden, Stammesgeschichte 589. 599. 614.
Bernstein, mineralogische Untersuchung 633.
Carbonpflanzen, Autochthonie 569.
Crystallography, Elements 270.
Diamant-Asche 247.
—, Eigenschaften 216.
—, künstliche Darstellung 133.
— im Meteoreisen von Cañon-Diablo 109.
—, mikroskopische, in der blauen Caperde 164.
Elbthal, Insel älteren Gebirges 88.
Erdbeben in Belutschistan 593.
Erosion der Gebirge durch Gletscher 168.
Flora, fossile, der Höttinger Breccie 173.
Fossile Hölzer 479.
Geologie, allgemeine und chemische 101.
—, Katechismus 346.
Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen 194.
—, Karte der Gegend zwischen Taunus und Spessart 153.
Germanium enthaltendes Mineral 659.
Grindelwald-Pass 516.
Isomorphismus der Ferrate 128.
Korallenriffe von Dar-es-Salaam 255.
Krystall-Formen, Uebersicht 322.
—-— und Lösungsgenossen 553.
—-Winkel und Atomgewicht 275.
Küchenschabe, Reste im Torf 144.
Léman, le, Monographie 554.
Lösungsgenossen, Einfluss auf Krystallisation 553.
Mammuth und die Fluth 659.
Mineralogie, Lehrbuch 413.
Oberrheinische Tiefebene, tektonischer Bau 13.
Ovifak-Eisen, Mineralogie 427.
Pelopounes 65.
Petrographie und uniformitarische Geologie 557.
Petroleum-Quellen im Unterelsass 541.
Phosphorite, neuer Typus 441.
Platin, primäre Lagerstätte 397.
Protoceras, neues fossiles Säugethier 399.
Quartäre Ablagerungen in Russland 77.
Rügen, eine Inselstudie 634.
Sedimente des Potomac 623.
Selenit, grosse Krystalle 323.
Silicate, natürliche, Entstehung 609.
Steinkohlen-Becken der Ruhr 26.
—, Volumen, Reduction 669.
Thüringen 142.
Trias, Hallstätter 115.
Uniformitarische Geologie 557.
Vulkan, Kilauea, Beschaffenheit 298.

Biologie und Physiologie.

Aal, elektromotorische Eigenschaften der Haut 268.
Ameisen-Gäste, internationale Beziehungen 11.
Ameisen-, Lautäusserungen 229.
Athmungs-Reize, normale 269.
Auge, sieben Bilder 333.
Biology, lessons 647.
Blutkörperchen, rothe, Entstehung 229.
Befruchtung und Conjugation 17. 31.
Biologische Anstalt in Helgoland 283.
Contrastfarben, simultane 608.
Congress, internationaler für Anthropologie etc. 491.
Cölenteraten, Verdauung 372.
Castration, parasitäre 428.
Dünndarm, Secretion und Absorption 593.
Dottermembran, künstliche Hervorrufung 281.
Dissogonie, neue Form geschlechtl. Zeugung 233.
Dissociationsgesetze bei biologischen Erscheinungen 95.
Eier, Athmung 179.
—, Entwickelung, chemische Einflüsse 199.
Eiweiss-arme Nahrung 283. 356.
—, Stoffwechsel 460.
Elektricität der Zellen 366.
Elektrisiren, neue Methode 467.
Elektrotropismus der Thiere 224.
Embiotociden-Flossen, Respiration 465.
Erblichkeit der Tuberkulose 247.
Farben, Wahrnehmung, Nervencentra 100.
Fäulniss im Darmkanal 165.
Fett, Bedeutung in der Nahrung 82.
Flimmerzellen, absolute Kraft 520.
Furchung und Organbildung 403.
Geistige Entwickelung beim Menschen 502.
Gelenke des Menschen, Kinematik 664.
Geotropismus niederer Organismen 165.
Gerüche, Trennung gemischter 91.
Grössen-Schätzungen 388.
Haut, Kohlensäure- und Wasserausscheidung 309.
Heliotropismus der Thiere, Umwandlung 281.
Herz, Bewegungen, Rhythmus 476.
—, embryonales, Function 322.
Hören, Empfindungsschwelle und Schalleinwirkung 49.
Hunger-Versuche 639.
Hydromedusen, Empfindungsapparate 425.
Immunität, künstliche Vererbung 184.
Keimplasma, Vererbungs-Theorie 180.
Kinematik d. menschl. Körpers 664.
Kraftsinn 657.
Landthiere, Entstehuug 295.
Licht und Stickstoffumsatz 116.
—, Wahrnehmung, neue Theorie 672.
Mensch, natürliche Auslese 582.
Mikroorganismen, Widerstand gegen Druck 584.
Muskel-Contractionen, summirte, u. Wärmebildung 541.
—, Energie-Umsatz 377.
—- Kraft der Wirbellosen 295.
—, Stoffwechsel 146.
Nahrung-Aufnahme, einmalige und mehrmalige 344. 572.
Nervenzellen, Veränderung durch Thätigkeit 256.
Nieren, Temperaturen 375.
Nucleolen, Bedeutung 384. 420.
Ohrlabyrinth, Function 231.
Optisches Phänomen, eigenthümliches 167. 399.
Phosphor der Hühnereier 467.
Physiologie, Grundzüge 595.
Plasmodien, Aufnahme verdaulicher Körper 525.
Polyspermie, physiologische 60.
Protoplasma-Bewegung und Temperatur 269.
Rassenbildung bei Rana arvalis 244.
Rückenmarksfrosch, Bewegungslosigkeit 528.
Schmarotzerthum im Thierreich 103.
Schwimmbewegungen der Rochen 140.
Sinne, niedere der Insecten 91.
—-Physiologie von Beroe ovata 449.
Stigmata der Mastigophoren, Physiologie 411.
Stoffwechsel-Producte lebender Gewebe 146.
Vocal-Theorie 427.
Vererbungsgesetze beim Menschen 491.
Wärme, thierische, Quelle 616.
Wasserstoffsuperoxyd, Zersetzung in Zellen 569.
Zellen, Aenderung des specif. Gewichtes 24.
—, Geschlechts- und somatische Zellen, Gegensatz 264.
—-Grössen, mittlere 529.
—, Hauptnucleolus 384. 420.
—-Ströme 366.
Zucker-Bildung und Abscheidung im Organismus 192.
Zwerge, einzellige 269.

Zoologie und Anatomie.

Acalephen der Plankton-Expedition 634.
Aktinien, Bruträume 659.
Alpenthiere 130.
Amöben des Darms 489.
Amphioxus, Entwickelung 124. 217.
Anatomie, vergleichende 51. 166.
Augen der Phalangiden, Bau 112.
—, Plastik am Lebenden und an Bildwerken 14.
Birds Northamerican 66.
Centrosoma, Herkunft 497.
Cephalopoden, Entwickelung des Darmkanals und Nervensystems 72.
Cetaceen des Schwarzen Meeres 77.
Crustaceen, künstliche Vermehrung 36.
Eizahn und Eischwiele der Amphibien 500.
Entwickelungsgeschichte des Menschen, Lehrbuch 426.
—- Mechanisches 14.
—, Theorien 206.
—, wirbelloser Thiere 658.
Färbung von Sexualzellen 232.
Fauna des Plöner Sees 323.
—, Saxonica 467.
Fische Deutschlands 51.
—, Ernährung durch mikrosk. Süsswasser-Organismen 230.
—, Haut-Farben 484.
Flagellaten, Systematik 187.
Gastropoden, Entwickelung 136.
Gastroschiza triacantha n. g. n. sp. 604.
Gregarinen 306.
Halacarinen der Plankton-Expedition 451.
Halobates der Plankton-Expedition 477.
Insecten, Embryologie 629.
—-Kunde, Praxis 15.
Knochen, Transformation 570.
Kuckuck, Haushalt 167.
Leuchtorgan und Facettenauge 657.
Mantelrand der Acephalen 152.
Mesoderm und Metamerie 115.
Mikrotom von Reinhold Giltay 542.
Milchdrüsen, Entwickelung 322.
Mundwerkzeuge der Trichoptera 432.
Noune, Biologie und Pathologie 669.
Ohrwurm, Entwickelung 516.
Ornithologischer Congress, zweiter 141.
Paludina vivipara, Entwickelung 136.
Pflanzenläuse, Fortpflanzung 360.
Plankton, Eintheilung 348.
Protoplasma, Structur 116. 518.
Pseudoscorpioniden, Eitheilung und Blastoderm 89.
Regeneration und Ontogonie 565.
Säugethiere, Bilder aus dem Thierreich 491.
Schmetterlingsraupen, in Wasser lebende 204.
Schwanzlose Katzen 467.
Spongillen, Studien 577.
Thierleben, Säugethiere 335.
—, Vögel 478.
Tintinnen-Gehäuse, Structur 399.
Treptoplax reptans 465.
Vögel Deutschlands 311.
Vorticella vaga, neue, ungestielte V. 553.
Zelle und Gewebe 374.
—-Kern, Structur des ruhenden 14.
Zoologie, Leitfaden 78. 153.
—, Lehrbuch 529.

Zoologische Gesellschaft 372.
— Station zu Triest 103.
Zwerg-Cicaden 375.
—-Papageien 257.

Botanik und Agrikultur.

Alge, epizoische, neue 15.
Ammoniakbildung im Boden 206. 601.
Anthocyan, physiologische Bedeutung 620.
Archegoniaten 486.
Arktische Pflanzen in Westpreussen 220.
Assimilation der Kohlensäure, chemische Theorie 392.
Athmung, intermoleculare, der Pflanzen 473.
— der Pflanzen, Lichtwirkung 372.
Bacterien der Leguminosen, Verbreitung 89.
— im Pflanzengewebe 532. 584.
— in den Polargegenden 244.
Bastarde, feinerer Bau 654.
Bäume, Innentemperatur 155.
Befruchtung der Gymnospermen 175.
—, pflanzliche, Wesen 200.
Bewegungen, orientirende, dorsiventraler Pflanzen 230.
Birke, Embryobildung 309.
Blätter, Chemie und Physiologie 509.
—, Gestalt und Regenfall 421.
—, tropisches, Anatomie und Physiologie 214.
—, als Viehfutter 328. 450.
—, Wärmestrahlung und Absorption 304.
Bluten der Pflanzen 84.
Blüthen, Beförderung und Hemmung 37.
Boden-Bearbeitung, mechanische 517.
Botanik, Lehrbuch 572.
Botanisches Praktikum, kleines 635.
Chemotropismus von Pilzfäden 341.
Chromatophilie 425.
Cladosporium herbarum, tödtlicher Parasit 37.
Compositen, Anatomie 413.
Demonstrations-Präparate, botanische 544.
Dendrologie, deutsche 542.
Diastase in Blättern 509.
— im Endosperm 542.
Diatomeen, Fortpflanzung 658.
— der ostholsteinschen Seen 555.
Dionaea muscipula, Physiologisches 324.
Druck der Gase und Pflanzenentwickelung 310.
—, Uebertragung in Pflanzen 218.
Eis-Bildungen in Pflanzen 503.
Eisen in Pflanzen 398.
Eiweiss-Bildung in Pflanzen 490.
Endogenae, Abstammung 466.
Energetik der Pflanze 41.
Epiphyten, Mannigfaltigkeit 452.
Ergrünen und Wellenlänge d. Lichtes 581.
Farne, hygrophile 166.
Feigen, Entwickelung 367.
Fernwirkung, physiologische 80.
Flora, Deutsche und Schweizer, Synopsis 219.
Formzahlen für die Schwarzföhre 670.
Gefässbündel, secundäre, künstliche Bildung 77.
Genlisea, thierfangende 623.
Grannen, Function 292.
Grösse der Pflanzen und Organisation 462.
Gypsverband bei Pflanzen 230.
Haare der Pflanzenblüthen 67.
Hefe, Sporen 645.
—, Wirkungsweise 183.
Heliotropische Empfindlichkeit 554.
—, Versuche 345.
Herbar, Anleitung 119.
Hexenbesen tropischer Farne 193.
Holz, Anbauversuche 92.
Induction, heterogene, der Pflanzen 313.
Karyokinese bei Spirogyra 449.
Kern-Theilung bei Mycetozoen 465.
Kryptogamen, niedere, Lehrbuch 207.
Kryptosporium leptostromiforme 465.
Kupferpräparate gegen Blattfallkrankheit der Weinrebe 412.
Labyrinthuleen 605.
Leber- und Laubmoose Preussens 387.
Lathraea, biologische Studien 385.
Leguminosen, Stickstoff-Aufnahme 74.
Lianen, Biologie und Anatomie 21.
Licht, farbiges, Wirkung auf Weinhefe 144.
— und Milzbrand-Bacillus 205. 501.
Manna oder Himmelsbrot 582.
Mikroorganismen, pathogene Wirkung auf Hefezellen 220.
— —, in Pflanzen 532. 584.
—, Stickstoff-fixirende 397. 489.
Milchsafthaare der Cichoriaceen 634.
Milzbrand-Bacillus und Licht 205. 501.
— — im Trinkwasser 444.
Mischlingspflanzen 208.
Missbildung eines Haselstrauches 184.
Mycorbiza-Pilze der Kiefer 118.
Myrosin in der Pflanze 528.
Myxomyceten, Nahrungsaufnahme 525.
Nadelwaldflora 427.
Oedogonium Boscii, Befruchtung 49.
Orchidaceen 79.
Oxalsäure, Localisation in der Pflanze 253.
Parasitische Pilze und Nährpflanzen 125.
Parasitismus, plötzlicher 648.
Pflanzen Deutschlands 518.
—-Familien, natürliche 621.
—, Gasaustausch 117.
—, Leben der Pflanzen 257.
—-Physiologie, Gesammelte Abhandlungen 38. 346.
— der Voralpen 439.
Phosphate und Pflanzen 336.
Pilze, das Buch der Pilze 182.
— in gesättigter Kochsalzlösung 636.
—, neuere Systematik 5.
Pilzgärten der Ameisen 405. 479.
Pollenschlauch der Gymnospermen 175.
Reizbarkeiten, latente, und Entwickelung 276.
— der Pflanzen 533. 545.
Reservestoffe, Entleerung aus Samen 591.
Rosenstock, tausendjähriger 231.
Saftsteigen, Theorien 360.
Salpeterbildung und Boden-Bearbeitung 425.
Salzige Gefilde 437.
Samen, Einquellen 596.
Schattenpflanzen, Athmungsintensität 517.
Schneeflora von Pichincha 64.
Secretionsapparat der Copaifera 101.
Selbstbestäubung, Unfruchtbarkeit 556.
Sprengel, Chr. Konrad 671.
Sprosspilze im Nectar der Pflanzen 195.
Stärke-Bilduug in Angiospermen 162.
—-Körner, Bau 357.
—, Wanderung und Speicherung 95.
— und Zucker der Blätter 509.
Steebpalme in Norddeutschland 247.
Stengel, Assimilationsgewebe 152.
Stickstoff, Fixiren durch Mikroorganismen 364.
Succulenten, Biologie 606.
Systematik, botanische, Aufgaben 311.
Thelephoree mehrerer Hymenolicheneu 669.
Thierfangeude Pflanzen 324. 566. 623.
Torsionen, Orientirung der Blätter und Blüthen 148.
Trichome des Myriophyllum, Inhalt 490.
Trockenheit, Widerstand der Pflanzen 594.
Tucheler Haide 646.
Uredineen, heteröcische, Kulturversuche 498.
Wachholder seltener Grösse 168.
Wachsthumsperioden und Bildungsreize 641.
Wandtafeln, zur Pflanzen-Systematik 270.
Wasserpflanzen, Trocknen 232.
Weiuernte in Frankreich 672.
Weinstein, metallglänzender der Wiederkäuer 299.
Wurzel, eigenthümliche Verzweigungen 259.
—-Knöllchen von Elaeagnus 89.
Zellen-Anatomie bei Pilzen und Algen 620.
—-Bildung bei Myxomyceten und Pilzen 140.
— der Pflanzen, Morphologie und Physiologie 502.

Allgemeines und Vermischtes.

Darwin's Leben 282.
de Candolle Alphons, Nachruf 257.
Gesammelte Werke W. Weber's 594.
Jahrbuch der Erfindungen 166.
Konversations-Lexikon 671.
Kummer, Ernst Eduard, Nachruf 361.
Naturforscher-Versammlung in Nürnberg 530.
Owen, Sir Richard, Nachruf 130.
Perry, P., Lebensbild 219.
Plankton-Expedition, Reisebeschreibung 245.
Preisaufgaben 67. 80. 144. 154. 260. 299. 324. 452. 479. 492. 503.
Pritchard, Charles, Nachruf 347.
Reichsanstalt, physikal.-technische (O.-M.) 351. 369. 381. 393. 407.
Rothamsted, 50jähriges Jubiläum 195.
Scheele, Erinnerung an 519.
Semper, Carl, Nachruf 413.
Siemens v. Werner, Nachruf 26.
Sonnblick-Verein 440.
Spitzbergen, Reisebeobachtungen 52.
Universität von Berlin, Rectoratsrede 583.
Venezuela, Landschafts-Bilder 231.

Autoren-Register.

A.

Abbe, Erdströme 207.
Abegg, Richard, Diffusion 279.
Abels, H., Schneedichte 113.
Abetti, A., Mars 348.
Adie, Alexander Mc, Luftelektricität 308.
Adrian, Carl, Nahrungsaufnahme 344.
Amelung, Erich, Zelleugrössen 529.
Amm, Anton, Pflanzenathmung 473.
Ammon, Otto, Natürliche Auslese b. Menschen 582.
André s. Berthelot 385.
Angot, Alfred, Temperaturabnahme 93.
Ångström, K. und Palmer, W., Absorptionsspectrum des Chlor 618.
Arnó Riccardo, Ebonit, Diathermansie 603.
—, Elektrostatischer Motor 29.
Arons, L., Quecksilber-Lichtbogen 163.
d'Arsonval, A., Elektrisiren 467.
— und Charrin, Mikroorganismen und Pflanzenzellen 220.
Aschan, Ossian, Säuren des Erdöls 139.
Ascherson, P., Goldkraut 299.
Auwers, K. und Kaufmann, H., Glutarsäuren 114.

B.

Bach, A., Pflanzen-Assimilation 392.
Bagard, Henri, Thomsoneffect in Elektrolyten 464.
Bail, Zoologie 153.
Bailey, S. J., Sternhaufen ω Centauri 596.
Baker, H., Brereton, Feuchtigkeit und chemische Processe 452.
Baly, E. C. C., Trennung und Schichtung verdünnter Gase 318.
Bamberger, E. und Meimberg, F., Anilin-Umwandlung 464.
Barnard, Photographie des Kometen Brooks 624.
—, — der Milchstrasse 467.
Barus, Carl, Condensations-Farben 354.
—, Temperatur-Messung 310.
Battelli, Angelo, Kritischer Punkt 401.
Bebber, van, W. J., Bodentemperatur 171.
Beill, Alfred, Ozoubildung 399.
Belajeff, W. C., Pollenschlauch 175.
Belopolsky, Eigenbewegung von ζ Herculis 492.
—, Spectrum von β Lyrae 13. 549.
Bendire, Charles, Birds 66.
Beneden, van, T. J., Cetaceen 77.
Berberich, A., Bieliden-Sternschnuppen 169.
—, Kometen-Gruppen (O.-M.) 221.
—, Neue Planeten 98.
—, Nova Aurigae (O.-M.) 307.
—, Sonnenparallaxe (O.-M.) 365.
Bergendahl, Gastroschiza 604.
Berget, Alphonse, Dichte der Erde 439.
Berthelot, Kupfergewinnung, Alter 208.
—, N-fixirende Organismen 397.
— und André, Humus 385.
Beyerinck, M. W., Butylalkohol - Gährung 619.
—, Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyd 671.
Bezold, v., Wilhelm, Wärmeaustausch der Atmosphäre 157.
Biedermann, R., Tintinnen-Gehäuse 399.
Biedermann, W., Zellströme 366.
Bjerkness, V., Eindringen elektrischer Wellen 293.
—, Zerstreuung elektrischer Energie 13.
Biltz, Heinrich, Sprengstoffe 476.
Biščan, W., Dynamomaschinen 346.
Blake, William, R., Carborundum 580.
Blasius, Eugen und Schweizer, Fritz, Elektrotropismus 224.
Blondin, Magnetische Drehung von Wärmestrahlen 635.
Bodenstein, M. und Meyer, Victor, Jodwasserstoffgas, Zersetzung 418.
Bodländer, G., Suspensionen 435.
Bogdanoff, S., Einquellen der Samen 596.
Böhmerle, Karl, Formzahlen der Schwarzföhre 670.
Boltzmann, Ludwig, Maxwell's Theorie 38.
Bone, W. A. s. Lean, B. 100.
Bonnier, Gaston, Druck in Pflanzen 218.
Borcherding, F. s. Schultze, E. 467.
Bornemann, G., Laboratoriumsgeräthe 208.
Börner, H., Physik 334.
Boss, L., Elemente d. Komet Holms 208.
Bosshard, E., Hypsothermometer 556.
Bottomley, J. T., Wärmestrahlung 99.
Boveri, Geschlechtszellen u. somatische 264.
Bradt, Gustav s. Schenck, Fritz 541.
Brauly, E., Lichtelektrische Metalle 607.
Brasse, Dissociationsgesetze u. Biologie 95.
Brauer, A., Centrosoma 497.
Brediehin, Th., Bieliden, Bahn 622.
Brehm, Thierleben 335. 478.
Breslich, W. und Koepert, O., Säugethiere 491.
Brockhaus' Konversations-Lexikon 671.
Brodmann, C., Transpirationsmethode 215.
Brown, Horace, T. und Morris, G. Harris, Laubblätter, Chemie 509.
Brunck, O., Ozonbildung 499.
Buchanan, J. Y., Meerwasser, Dichte 467.
Buckmann, S. S., Vererbungsgesetz 491.
Bugarszky, Stef. s. Liebermann, Leo 632.
Bütschli, O., Protoplasma 518.
—, Stärkekörner 357.

C.

Cailletet, L. und Colardeau, E., Luftwiderstand 472.
Camerano, Lorenzo, Muskelkraft 295.
Cameron, A., Venus 659.
Campbell, Kometen-Spectrum 440.
—, Spectrum der Nova Aurigae 520. 556.
Carlgren, Oskar, Aktinien 659.
Carlheim-Gyllenskiöld, Nordlichter 521.
Castracane, A. F., Diatomeen 658.
Cattaneo, Carlo, Leitung der Salze 492.
Čelakowsky jun., Ladislav, Myxomyceten, Nahrungsaufnahme 525.
Centanni, Eugenio s. Tizzoni, Guido 184.
Chambrelent, Weinernte 672.
Chandler, S. C., Lichtwechsel 248.
Chapeaux, M., Cölenteraten, Verdauung 372.
—, Hydromedusen 425.
Chappuis, P., Thermometer 114.
Charpy, Georges, Messing 424.
Chassagny, Magnetismus und Thermoelektricität 427.
Chauveau, A., Farbenwahrnehmung 100.
— und Kaufmann, Blutzucker 192.
Cholodkowsky, N., Mesoderm 115.
Chun, C., Dissogonie 233.
—, Leuchtorgan u. Facetteuauge 653.
Chwolson, O., Aktinometer 643.
Cieslar, Adolf, Boden-Bearbeitung 517.
Clark Jas, Protoplasma, Bewegung 269.
Colardeau, E. s. Cailletet, L. 472.
Common, A. A., Sonnenfinsterniss, Bericht 491.
Conwentz, Arktische Pflanzen in Preussen 220.
Coppet de, L. C., Dichtemaximum des Wassers 379.
Cortie, A. L., Biographie von Perry 219.
Coudon, H. s. Müntz, A. 206.
Couteaud, P., Bacterien der Polargegenden 244.
Crato, E., Protoplasma 116.
Credner, Rudolf, Rügen 634.
Cross, Charles, R. u. Malthy, Margaret, E., Schwingungszahl und Tonhöhe 396.
— und Wendell, George, V., Vocal-Theorie 427.
Crova, A., Lichtquellen 499.
Cunningham, J. T. und Mac Munn, Charles A., Fischfarben 484.
Curie, P., Diamagnetische Körper 179.
Curtius, Th., Azoimid 668.
Czermak, P. s. Klemenčič, J. 94.

D.

Daffner, Franz, Voralpenpflanzen 439.
Dahl, F., Halobates 477.
Dahms, Paul, Bernstein 633.
Dannemann, F., Chemischer Leitfaden 635.
Daubrée, A., Meteoritenbildung 231.
—, Petroleumquellen 541.
Defforges, Schwere, Messungen 647.
Dehérain, P. P., Salpeterbildung 425.
—, Troekenheit und Pflauzen 594.
Delebecque, A., Alpenseen 375.
Denza, Perseïden 483.
Deslandres, H., Corona 127.
Detmer, W., Pflanzenathmung 372.
Dewar, James, Feste Luft 416.
— und Fleming, J. A., Metallleitung bei abs. Nullpunkt 631.
Dimitrie, Jonesco. Blitzschläge in Bäume 139.
Dixon, Harold, B., Explosion in Gasen 332.
Dressel, L. S. J., Energielehre 543.
Driesch, H., Entwickelungsmechanisches 14.
du Bois, H. J. G. und Rubens, H., Polarisation der Wärme (O.-M.) 453.
Dufour, Ch., Sternglitzern 423.
Dunér, N. C., Veränderlicher 249.

E.

Ebeling, Max, Leitfaden der Chemie 451.
Ebermayer, E., Bodentemperatur 204.
Ebert, H., Dissociationswärme 657.
— und Wiedemann, E., Schirmwirkung 409.
— s. Wiedemann, E. 467.
Ehrenburg, Karl, Horizontale Gliederung der Erdräume 141.
Ellis, William, Magnet. Schwankungen 145.
Elsner, Fritz, Nahrungsmittelchemie 387.
Elster, J. und Geitel, H., Elektr. Photometer 343.
— —, Elmsfeuer auf dem Sonnblick 190.

Emich, F., Schwefel, Nachweis 268.
Engler, A. und Prantl, K., Natürliche Pflanzenfamilien 621.
Engler, C. und Singer, L., Druckdestillate des Fischthrans 527.
Englisch, Eugen, Thermoelektricität, moleculare 579.
Erlanger, v., R., Paludina, Entwickelung 136.
Errera, L., Himmelsbrot 582.

F.

Falsan, A., Alpen 129.
Fatio, V., Lichterscheinung 399.
Ferratini, Adolfo und Garelli, Filice, Indol, Gefrierpunkt 185.
Fick, A., Fett 82.
Figdor, Wilhelm, Heliotropismus 554.
Fischer, E., Adonit 483.
— u. Landsteiner, Karl, Glykolaldehyd 10.
— und Schmidmer, Eduard, Capillaranalyse 63.
— und Stewart, A. J., Aromatische Zuckerarten 10.
Fischer, M., Kryptosporium 465.
Fischer, O., Kinematik des menschlichen Körpers 664.
Fleming, J. A. s. Dewar, James 631.
Focke, O., Mischlingspflanzen 208.
—, Selbstbestäubung 556.
—, Wasserpflanzen 232.
Foerster, F., Stickstoff-Verbindungen (O.-M.) 105.
Folie, Lichterscheinung 167.
Forel, F. A., Léman 554.
Fraas, Eberhard, Alpen 118.
Frank, B., Mycorhiza 118.
Frankland, Percy F. und Ward, H. Marshall, Milzbrandbacillus im Trinkwasser 444.
Franzé, Stigmata der Mastigophoren 411.
Freuzel, A., Zwergpapageien 257.
Freyer, Franz und Meyer, Victor, Entzündungstemperatur 164.
Friedel, C., Diamanten, künstliche 133.
—, — in Meteoriten 109.
Friedrich, H., Bleitetrachlorid 515.
Fürst, H., Vögel Deutschlands 311.

G.

Gad, Johannes, Energieumsatz im thät. Muskel 377.
Garbasso, A., Elektrische Resonanz, multiple 370.
Garelli, Felice s. Ferratini, Adolfo 185.
Gärtner, A., Erblichkeit d. Tuberkulose 247.
Gauthier, Armand, Phosphorite 441.
— und Landi, Lando, Stoffwechsel der Gewebe 146.
Geitel, H., s. Elster, J., 190. 343.
Geitler, v., Ritter, Josef, Reflexion elektr. Wellen 395.
Gerber, Kritische Temperatur 451.
Gerling, Diatomeen Holsteins 555.
Giesenhagen, K., Hexenbesen 193.
—, Hygrophile Farne 166.
Giessler, R., Oxalsäure der Pflanzen 253.
Girard, A. Ch., Blätter als Futter 328.
Glaseuapp, v., S., Doppelsternbahn 572.
Goebel, K., Archegoniaten 486.
— Genlisea 623.
— und Loew, O., Verdauung thierfangender Pflanzen 566.
Goering, Anton, Tropenbilder 231.
Goldstein, E., Anodestrahlen 267.
Gonnessiat, Lichterscheinung 219.
Gore, G., Elektromot. Kraft und Druck 227.
Gottstein, Adolf, Wasserstoffsuperoxyd 569.
Graber, V., Zoologie 78.
Graehe, C., Dibiphenylenäthen 228.
Graetz, L., Elektricität 15.
Graffenberger, Louis, Licht und Stoffwechsel 116.
Gray, Andrew, Absolute Measurements 282.
Gray, Elisha, Telautograph 660.
Gray, James H. und Henderson, James R., Spannung und elektr. Widerstand 527.
Greeff, Plastik der Augen 14.
Gretschel, H., Jahrbuch d. Erfindungen 166.
Griesbach, C. L., Erdbeben in Belutschistan 593.
Grijns, G., Nierentemperaturen 375.
Gross, H. s. Lellmann, E. 99.
Groth, P., Krystallformen 322.
Gruber, A., Einzellige Zwerge 269.
Grüss, J., Diastase in Samen 542.
Guignard, L., Secretionsapparat 101.
Günther, A. und Tollens, B., Fucose 76.
Günther, S., Mathematische Geographie 25.

H.

Haas, H., Geologie, Katechismus 346.
Haberlandt, G., Laubblatt, tropisches 214.
Haeckel, Ernst, Plankton 348.
Haecker, V., Hauptnucleolus 384.
—, Nucleolen 420.
Hale, George H., Sonnenphotographien 113. 282.
Hallwachs, W. s. Kohlrausch, F. 487.
Hampe, W., Chem. Analyse, Tafeln 361.
Hann, J., Temperatur auf dem Obir 519.
—, Winde in Wien 382.
Hasselberg, B., Absorptionsspectrum 648.
Heider, K. s. Korschelt, E. 658.
Heim, Carl, Accumulatoren 375.
Heinke, Biologische Anstalt Helgoland 283.
Heinricher, E., Lathraea 385.
Hemptinne, de, Alexandre, Leitung der Flamme und Gase 592.
Henderson, James, R. s. Gray, James, H. 527.
Hensele, J. A., Wind und Boden 570.
Henslow, George, Endogenae, Abstammung 466.
Herbst, C., Dottermembran 281.
—, Entwickelung, chem. Einflüsse 199.
Hering, Heinrich, Ewald, Rückenmarksfrosch 528.
Hermite, Gustave, Atmosphäre 331.
Hertwig, Oscar, Eitheilung und Organbildung 403.
—, Entwickelungsgeschichte 426.
—, Entwickeluugs-Theorien 206.
—, Zelle und Gewebe 374.
Hertwig, R., Befruchtung u. Conjugation 17. 31.
Heumann, Karl, Anleitung zum Experimentiren 374.
Heycock, C. F. und Neville, F. H., Gefrierpunkt der Legirungen 86.
Heydweiller, Ad., Elektrische Messungen 361.
—, Entladungspotentiale 216.
Heymons, R., Ohrwurm, Entwickelung 516.
Hibsch, J. E., Tetschen 88.
Hilgard, E. W., Alkalicarbonate 436.
Hiltner, L. s. Nobbe, F. 89.
Höck, F., Nadelwaldflora 427.
Hodge, C. F., Nervenzellen in Thätigkeit 256.
Hoffer, E., Insectenkunde 15.
Hoho, P. s. Lagrange, Eug. 280.
Holetschek, Kometen, Helligkeit 400.
Holland, Rich. J., Leitung v. Lösungen 644.
Holtz, W., Grössen-Schätzungen 388.
Hotter, E. s. Nobbe, F. 89.
Howell, Edwin E., Meteoriten-Fall 519.
Howorth, Henry, H., Mammuth 659.
Hüfner, G., Eier, Athmung 179.
Huggins, William und Frau Huggins, Spectrum der Nova Aurigae (O.-M.) 389.
Huxley, Thomas, H., Physiologie 595.
Hyatt, Alpheus, Arietiden 589. 599. 614.

I.

Ikeda, K., Chemische Kinetik 552.
Inostranzeff, A., Platin, Lagerstätte 397.

J.

Jaccard, Paul, Druck und Pflanzenentwickelung 310.
Jacobj, Carl, Kraftsinn 657.
Janssen, J., Montblanc-Observatorium. Atmosphär. Sauerstoff 579.
Jensen, Geotropismus 165.
—, Kraft der Flimmerzellen 520.
Joly, A., Ruthenium 254.
— und Vézes, M., Osmium 348.
Jones, Harry C., Gefrierpunkt 255.
Jourdain, S., Riechende Dünste 500.
Julius, W. H., Infrarothe Absorptionsspectra 661.

K.

Kaiser, Karl, Herzbewegungen 476.
Kapteyn, J. C., Stern-Durchmesser 387.
Kaufmann, H. s. Auwers, K. 114.
Kaufmann s. Chauveau, A. 192.
Kayser, H. und Runge, C., Dispersion der Luft 226.
Keep, Josiah, Kilauea 298.
Keiser, Edward H., Explosive Cu- und Ag-Verbindungen 216.
Kekulé, Aug., Formaldehyd 48.
Keller, Alpenthiere 130.
Kellner, Hermann, Mondrille 247.
Kelvin, Lord, Erdmaguetismus 69.
—, Kathoden-Strom 243.
Kennel, v., J., Zoologie 529.
Kinkelin, Fr., Geologische Karte 153.
Kirkwood, Daniel, Kleine Planeten 323.
Klebahn, H., Uredineen, heteröcische 498.
—, Zygoten 49.
Klebs, G., Flagellatenstudien 187.
Kleiner, A., Wärmebildung bei Condensatorentladung 543.
Klemenčič, Ignaz, Absorption elektrischer Schwingungen 514.
— und Czermak, P., Interferenz elektrischer Wellen 94.
Klinggraeff, v., H., Leber- und Laubmoose 387.
Klockmann, F., Mineralogie 415.
Knapp, F., Blauer Schwefel (O.-M.) 301.
—, Gerbmittel 398.
Knopf, O., Schmidt'sche Sonneutheorie 597.
Knott, Cargill G., Volumänderungen durch Magnetismus 255.
Knuth, Paul, Chr. K. Sprengel 671.
Kny, L., Anthocyan 620.
—, Milchsafthaare 634.
Köbrich, Bohrlöcher, Temperaturen 344.
Koch, W. D. J., Synopsis der deutschen Flora 219.
Kochs, Crustaceen, Vermehrung 36.
Koehne, Emil, Dendrologie, deutsche 542.
Koepert, O. s. Breslich, W. 491.
Kohlrausch, F. und Hallwachs, W., Dichte der Lösungen 487.
Kolbe, Bruno, Einführung in die Elektricitätslehre 386.
Koningsberger, J. C., Stärkebildung 162.
Konowalow, D., Amin-Lösungen 488.
Koruauth, Karl s. Wachtl, Fritz A., 669.
Korschelt, E., Cephalopoden, Entwickelung 72.
— und Heider, K., Entwickelungsgeschichte 658.
Kosmahl, A., Cladosporium herbarum 37.
Kossowitsch, P., Stickstoffaufnahme 74.
Kotô, B., Archäische Formation 374.
Krabbe, G. s. Schwendener, S. 148.
Krafft, F., Organische Chemie 606.
Krass und Landois, Botanik 572.
Kreidl, Alois, Ohrlabyrinth 231.
Krause, Ernst, H. L., Salzige Gefilde 437.
Krümmel, O., Plankton-Expedition 245.
Krüss, G., Analyse 467.
—, Zeitschrift, anorg. Chemie 310.
Kundt, A., Hall'sches Phänomen 203.

L.

Laar, van, J. J., Thermodynamik 345.
Labatut, Hysteresis bei Aneroiden 583.
Lagerheim, de, G., Epizoische Alge 15.
—, Schneeflora 64.
Lagrange, Eug. und Hoho, P., Hohe Temperaturen 280.

Land-Franklin, Christine, Theorie der Lichtempfindung 672.
Landerer, J. J., Jupiter-Monde 203.
Lando, Landi s. Gautier, Armand 146.
Landois s. Krass 572.
Landolt, H., Prout'sches Gesetz 327.
Landsteiner, Karl s. Fischer, Emil 10.
Lang, A., Vergleichende Anatomie 166.
Lassar-Cohn, Myristinsäure 87.
Laurent s. Schloesing 364.
Lea, M. Carey, Saure Sulfate 515.
—, Silber, Reactionen 183.
Lean, B. und Bone, W. A., Aethylenexplosion 100.
Leavenworth, F. P., Parallaxen 348.
Le Blanc, M., Osmotisch. Druck (O.-M.) 456.
Le Chatelier, H., Schmelzen v. Kreide 24.
Lehmann, Curt, Müller, Friedr., Munk, Immanuel, Senator, H., Zuntz, N., Hungerversuche 639.
Lellmann, E., Affinitätsgrössen d. Säuren 128.
— und Gross, H., Affinitätsgrössen 99.
Lenard, Philipp, Kathodenstrahlen 110.
Lewin, W., Chemie und Mineralogie 427.
Liebermann, Leo und Bugarszky, Stefan, Lösung von Salzgemischen 632.
Lindig, Grosse Schneeflocken 416.
Linebarger, C. E., Doppelsalz-Lösungen 540.
Lippmann, G., Farbige Photographie 36.
Lister, Arthur, Kerntheilung 465.
Lobry de Bruyn, C. A., Alkohol, Lösungsmittel 87.
Lodge, O., Aether und Materie 623.
Loeb, Jacques, Heliotropismus 281.
Loew, O. s. Goebel, K. 566.
Lohmann, Halacarinen 451.
Lominsky, Bacterien, pathogene, in Pflanzen 584.
Lommel, v., E., Experimentalphysik 647.
Looss, A., Schmarotzerthum 105.
Lorenz-Liburnau v., Waldtemperatur 227.
Lucas, R., Mundwerkzeuge d. Trichoptera 432.
Ludwig, F., Lehrbuch d. Kryptogamen 207.
Lumière, Auguste und Louis, Photographiren, neues Verfahren 492.
Lunge, G., Natürliche Soda 587.
—, Soda-Industrie 333.
Lupin, v., Fr., Thermometerfüllung 283.
Luzi, W., Graphit-Sorten 479.
Lwoff, B., Amphioxus 217.

M.

Macfarlane, J. M., Dionaea muscipula 324.
Macfarlane, S. Muirhead, Pflanzenbastarde 654.
Mach, Grundriss d. Physik 670.
Mac Munn, Charles A. s. Cunningham, J. T. 484.
Mahlke, A., Quecksilberthermometer 668.
Malfatti, H., Capillaranalyse 63.
Malthy, Margaret, E. s. Cross, Charles R. 396.
Mancini, Ernesti, Kugelblitz 62.
Manganini, Gaetano, Farbe der Ionen 650.
Marchall, Émile, Ammoniak im Boden 601.
Marcuse, A., Breiten-Schwankung (O.-M.) 1.
Marey, Flüssigkeitsbewegungen 342.
—, Schwimmbewegungen 140.
Markownikoff, W., Naphtene 239.
Marshall, W. S., Gregarinen 306.
Mascart, E., Regenbogen 275.
—, Schwere-Schwankungen 177.
Maxwell, W., Phosphor der Eier 467.
Mayer, Adolf, Pflanzeneiweiss, Bildung 490.
—, Schattenpflanzen 517.
Mayer, Alfred, Goldsborough, Wärmestrahlung der Blätter 304.
Mayer, Alfred M., Contrastfarben 608.
Mazzotto, Domenico, Amalgame 667.
Meimburg, F. s. Bamberger, E. 464.
Melikoff, P. u. Schwalbe, Ch., Meteorit von Grossliebenthal 266.
Meslans, Maurice, Gas-Dichte, Bestimmung 603.
Meunier, Stanislaus, Meteorit v. Kiowa 282.
Meyer v., E., Scheele 519.
Meyer, Richard, Fluorescein (O.-M.) 337. 349.
—, Jahrbuch 646.
Meyer, Victor s. Bodenstein, M. 418.
—, s. Freyer, Franz 164.
— und Wachter, Wilhelm, Jodobenzoësäure 204.
Meyerhoffer, W., Stereochemie 49.
Mikosch, C. s. Zoebl, A. 292.
Mitscherlich, A., Verbrennungspunkt 448.
Möbius, M., Blüthen, Beförderung 37.
Mohn, H., Irisirende Wolken 291.
— und Nansen, F., Grönland 121.
Mojsisovics v., E., Trias 115.
Moissan, Henri, Blaue Caperde 164.
—, Diamanten 133. 216. 247.
—, Elektrischer Ofen 63.
—, Graphit, aufblähender 294.
—, Ovifak-Eisen 427.
—, Reduction der Zirkonerde 416.
—, Schmelzen und Verflüchtigen feuerfester Körper 531.
—, Silicium-Kohlenstoff 635.
Molinari, E., Motochemie 635.
Molisch, Hans, Eisen in Pflanzen 398.
Moll, J. W., Karyokinese 449.
—, Mikrotom 542.
Möller, Alfred, Pilzgärten 405. 479.
—, Thelephorce 669.
Möller, H., Hefesporen 645.
Molliard, A., Parasitäre Castration 428.
Montemartini, C., Krystallwasser und Reibung 568.
Monticelli, Fr., Sav., Treptoplax 465.
Morris, G., Harris s Brown, Horace, T., 509.
Mortillet de, A., Schwanzlose Katzen 467.
Müller, Carl, Eisen in Pflanzen 398.
Müller, Friedr. s. Lehmann, Curt 639.
Müller, Fritz, Epiphyten 452.
Müller, G., Photometrie auf dem Säntis 325.
—, Planeten-Helligkeit 458. 469.
Müller, G. W., Schmetterlingsraupen 204.
Müller, Johannes, Compositen, Anatomie 413.
Munk, Immanuel, Eiweissbedarf 356.
— s. Lehmann, Curt 639.
Müntz, A., Weinblätter als Viehfutter 450.
— und Coudon, H., Ammoniakgährung 206.

N.

Naccari, Andrea, Osmotischer Druck 320.
Nagel, Willibald, Sinne niederer Thiere 91. 448.
Nansen, F. s. Mohn, H., 121.
Naudin, Tromben 595.
Nawaschin, S., Birke, Embryobildung 309.
Nef, J. U., Zweiwerthiger Kohlenstoff 19.
Nernst, W., Dielektricitätsconstante und chem. Gleichgewicht 551.
Neumayer, Polarforschung 79.
Neville, F. H. s. Heycock, C. T., 86.
Newton, H. A., Meteoritenstructur 190. 311.
Nichols, Edward L., Glühlampen 62.
Niessl, v., G., Meteorbahn 195.
Nikitin, S., Quartär in Russland 77.
Nobbe, F., Schmidt, E., Hiltner, L. u. Hottner, E., Leguminosen-Bacterien 89.
Noll, F., Heterogene Induction (O.-M.) 313.
—, Orientirungsbewegungen 230.
—, Phosphate und Pflanzen 336.
—, Succulenten 606.
—, Vorlesungsversuche 345.
Nordenskiöld, Schneeflocken 335.

O.

Oberbeck, A., Allotropes Silber 48.
—, Dünne Oelschichten 495.
Oddone, Emilio, Gesteinsmagnetismus 481.
Oliver, F. W., Stadtnebel u. Vegetation 437.
Olszewski, K. und Witkowski, A., Flüssiger Sauerstoff 75.
Ortmann, Korallenriffe 255.
Osborn, Henry F., Protoceras 399.
Ost, H., Technische Chemie 518.
Ostwald, W., Allgemeine Chemie 438.
—, Chemische Energie (O.-M.) 573.
—, Elektricitäts-Leituug der Metalle 261.
—, Potentialdifferenz fester und flüssiger Metalle 294.
Otto, Rob., Wasser u. chem. Reaction 645.
Oxley, W. H., Wurzelverzweigungen 259.

P.

Palmer, W. s. Ångström, K. 618.
Parker, T. J., Biology 647.
Parmentier, F., Natriumsulfat d. Luft 519.
Paschen, F., Strahlung glühenden Platins 358.
Peace, J. B., Funkenbildung 127.
Penfield, Sam. L., Germanium-Mineral 659.
Peter, A., Wandtafeln 270.
Petit, A., Frost im Boden 513.
Pfeffer, W., Chemotropismus 341.
—, Energetik der Pflanze 41.
—, Gypsverband der Pflanzen 230.
—, Reizbarkeit der Pflanzen 533. 545.
—, Reservestoffe, Entleerung 591.
Pickeriug, Eduard C., Extinctionscoëfficient 617.
—, Jupitermonde 271. 335.
Pickering, J. W., Embryo-Herz 322.
Pictet, Raoul, Chemische Reactionen und Kälte 35.
—, Chemische Synthese 183.
Pinner, A., Imidoäther 153.
Pionchon, Aluminiumoxyd 608.
Pizzighelli, Photographie 257.
Philippson, Alfred, Peloponnes 65.
Placet, E., Chrom, Darstellung 384.
Pluvinel de la Baume, Totale Sonnenfinsterniss am 16. April 209. 417.
Pockels, Agnes, Oberflächen-Verunreinigung 24.
Poincaré, H., Elektricität u. Optik 194.
Potonié, H., Carbonpflanzen, Autochthonie 569.
—, Steinkohlen, Volumen 669.
Pouchet, Eis in Spitzbergen 531.
Poynting, J. H., Gravitationsconstante 625.
Prantl s. Engler 621.
Precht, Julius, Elektricitätsausströmung aus Spitzen 383.
Preece, W. H., Erdströme 254.
Preston, Schwere auf d. Sandwich-Inseln 348.
Pringsheim, E., Gasstrahlung 447.
Přiwoznik, E., Schwefelsäure-Bildung durch Leuchtgas 75.
Prytz, K., Eis, Schmelzen 656.
Pukall, W., Thonfilter 410.
Purcell, F., Phalangiden-Augen 112.

R.

Rabot, Charles, Gletscher Spitzbergens 475.
Raciborski, M., Trichome 490.
Rawitz, B., Mantelrand 152.
—, Vergleichende Anatomie 51.
Rayleigh, Lord, Glitzern der Sterne 585.
Regel, Fritz, Thüringen 142.
Reid, E., Waymouth, Hautelektricität 268.
Reinke, J., Ergrünen 580.
Retgers, J. W., Isomorphismus 128.
—, Schwere Flüssigkeiten 388.
Rey, E., Kuckuck 167.
Reynolds, J. Emerson, Brennmaterialien 45.
—, Vergleichende Chemie 609.
Rhumbler, L., Nucleolen 420.
Richter, Eduard, Geschichte d. Gletscher 78.
Richter, M. M., Benzinbrände 479.
Righi, Augusto, Kurze elektrische Schwingungen 523.
Rigollot, H., Elektr. Photometer 440.
Ristenpart, Friedrich, Sonnenbewegung 339.

Rizzo, G. B., Klima von Turin 434.
—, Lichtabsorption in Platin 539.
Robb, Wm. Lispenard, Oscillation bei Ladung von Condensatoren 23.
Roberts, Alex. W., Doppelstern-Bahn 416.
Roberts, Isaac, Nebel, Photographie 298.
Roemer, Rosenstock 231.
Römer, F., Vorticella vaga 553.
Romanes, J., Geistige Entwickelung 502.
Rose, T. K., Goldverflüchtigung 332.
Rosen, F., Pflanzenzellen 140.
Rosenfeld, Max, Wasserdampf, Zersetzung durch Magnesium 268.
Rosenheim, Eiweissbedarf 283.
Roth, Justus, Geologie 101.
Rousseau, Gustave, Kohlenstoff, Isomerie 572.
Rubens, H. s. du Bois, H. J. G. 453.
Rubner, M., Thierische Wärme 616.
Rückert, J., Polyspermie 60.
Rumm, C., Kupfer gegen Blattfall 413.
Runge, C. s. Kayser, H. 226.
Runge, Wilhelm, Ruhr-Steinkohlenbecken 26.
Russell, R., Thau und Reif 235.
Russel, W., Stengel, Gewebe 152.
Russell, Bacterien in Pflanzen 532.
Ryder, J. A., Flossenrespiration 465.

S.

Sabatier, Paul und Senderens, J. B., Nitrirte Metalle 633.
Sachs, Julius, Pflanzen-Grösse 462.
—, Pflanzenphysiologie 38. 346.
—, Reizbarkeiten, latente 276.
—, Wachsthumsperioden 641.
Scheiner, J., Sternhaufen 135.
Scheuck, Fr., Athemreize, normale 269.
— und Bradt, Gustav, Wärmebildung bei Zuckungen 541.
Schenk, H., Demonstrationspräparate 544.
—, Lianen 21.
Schierbeck, Hautausscheidung 309.
Schilberszky, K., Gefässbündel 77.
Schiatz, O. E., Binneneis, Schmelzen 263.
Schliemann, J. s. Lellmann, E. 128.
Schloesing fils, Th., Gasaustausch der Pflanzen 117.
—, Textilstoffe 321.
— und Laurent, Stickstoff, Fixirung 364.
Schmidner, Eduard s. Fischer, Emil 63.
Schmidt, Adolf, Erdtemperaturen 250.
Schmidt, E. s. Nobbe, F. 89.
Schmitz, Karl, Darmfäulniss 165.
Schöndorff, R., Eiweiss, Stoffwechsel 460.
Schottländer, P., Zellenfärbung 232.
Schreiber, Paul, Klima v. Sachsen 361.
Schnberg, A., Darm-Amöben 489.
Schulhof, Komet Finlay 364.
Schultze, E. und Borcherding, E., Fauna Saxonica 467.
Schultze, O., Milchdrüsen 322.
Schulze, Erwin, Fauna piscium 51.
Schulze, Max, Orchidaceen 79.
Schumann, K., Nachruf auf de Candolle 257.
Schumann, Victor, Photographie kleinster Lichtwellen 16. 673.
Schur, Bahn von 70 Ophiuchi 624.
Schütte, R., Tucheler Haide 646.
Schwalb, K., Pilze 182.
Schwalbe, Ch. s. Melikotf, P. 266.
Schwalbe, G., Gewitterlose Hitze 220.
Schweizer, Fritz s. Blasius, Eugen 224.
Schwendener, S., Saftsteigen 360.
— u. Krabbe, G., Orientirungstorsion 148.
Searle, Arthur, Zodiakallicht 242.
See, T. J. J., Doppelsternsysteme 285.
Seeland, G., Pasterzengletscher 247.
Sella, A. und Voigt, W., Festigkeit 81.
Senator, H. s. Lehmann, Curt, 639.
Senderens, J. B. s. Sabatier, Paul 633.
Sigmund, W., Fermente 65.
Simroth, Heinrich, Landthiere 295.
Singer, L. s. Engler, C. 528.
Singer, M. V., Pflanzenläuse 360.
Sluiter, C. Ph., Eizahn 500.
Smith, Edgar, F., Palladium, Darstellung 228.
Snow, Benjamin W., Spectrum der Alkalien 9.
Sohucke, L., Luftballonfahrten 279.
—, Vorträge, Physik 607.
Solms-Laubach v. H., Feigen 367.
Spatzier, Wilhelm, Myrosin 528.
Spuler, A., Blutkörperchen 229.
Squier, George, Owen, Magnetismus und chem. Wirkungen 475.
Staats, Georg, Silberamalgam 556.
Stahl, E., Regenfall u. Blattgestalt 421.
Steinmann, G., Oberrheinische Tiefebene 13.
Steinmetz, Chas. Proteus, Dielektrica, Entladung 331.
Sterneck v. R., Schwerkraft, Bestimmung 59.
Stevens, W., Le Conte, Wärmestrahlung 151.
Stewart, A. J. s. Fischer, Emil 10.
Stock, G. Proteïnkrystalle 151.
Stokes, G. G., Liebtäther 505.
Stoll, Zwergcicadeu 375.
Stoltz, Sprosspilze im Pflanzennectar 195.
Strasburger, Eduard, Befruchtung der Pflanzen 175. 200.
—, Botanisches Praktikum 635.
Struve, Heinrich, Blutflecke 321.
Südekum, Albert, Darwin 282.
Sullivan, J. O., Hefe-Wirkung 183.
Swinton, A. A. Campbell, Elektricitäts-Entladung 243. 671.
Szuhay, J., Jodstickstoff 632.

T.

Talmage, J. E., Selenit 323.
Tavel v. F., Pilze-Systematik (O.-M.) 5.
Teall, J. J. H., Uniformitarismus in der Geologie 557.
Teclu, Nic., Radiometer 479.
Thomson, Elihu, Anziehung von Stromkreisen 311.
Thomson, J. J., Elektrolyse des Dampfes 429.
Thuma, Josef, Luftelektricität 243.
Tillo, de, Alexis, Luftdruck, höchster 215.
Tizzoni, Guido und Centanni, Eugenio, Vererbung der Immunität 184.
Tollens, B. s. Günther, A. 76.
Tolomei, Giulio, Mikroorganismen und Druck 584.
Traube, Wilhelm, Schwefelsäureamid 64.
Tscherning, Augenbilder 333.
Tutton, Alfred E., Krystallwinkel und Atomgewicht 275.

U.

Urbantschitsch, Victor, Akustische Empfindungsschwelle 49.

V.

Vanhöffen, E., Acalephen 634.
Vater, Heinrich, Lösungsgenossen 553.
Veeder, M. A., Polarlichtbeobachtungen 451.
Vejdovsky, F., Pseudoscorpioniden 89.
Verworn, Max, Gewicht der Wasserthiere 24.
Vézes, M. s. Joly, A. 348.
Vicentini, G., Berührungswiderstand der Metalle 596.
Villemontée, de, G., Gouré, Tropfelektrometer 192.
Violle, J., Elektr. Bogen 138.
—, Lehrbuch der Physik 270.
Virchow, R., Rectoratsrede 583.
Visser, de, L. E. O., Manoeryometer 644.
Vogel, H. C., Nova Aurigae 493.
Voigt, W. s. Sella, A. 81.
Voit, Fritz, Dünndarm, Secretion 593.

W.

Waber, A., Grindelwaldpass 516.
Wachsmuth, Richard, Wärmeleitung 191.
Wächter, Wilhelm s. Meyer, Victor 204.
Wachtl, Fritz A. und Kornauth, Karl. Nonne 669.
Wagner, v., F., Regeneration 565.
Wagner, Julius, Farbe der Ionen 650.
Wahl, H., Pflanzenleben 257.
Wahrlich, W., Zellen, Anatomie 620.
Wakker, J. H., Parasitische Pilze 125.
Walden, P., Niederschlagsmembranen 161.
Ward, H. Marshall, Milzbrandbacillus 205. 501.
— s. Frankland-Percy F. 444.
Ward, Lester F., Eisbildungen in Pflanzen 503.
Wasmann, E., Ameisengäste 11.
—, Ameisen, Lantäusserungen 229.
Weber, Leonh., Tageslicht, Messungen 649.
Weber, Rud., Deckgläser 36.
Weber, W., Gesammelte Werke 90. 594.
Wehrli, S., Haselstrauch, Missbildung 184.
Weiske, H., Nahrungsaufnahme 572.
Weismann, August, Keimplasma 180.
Weltner, W., Spongilleustudien 577.
Werner, A., Ammoniakmetall-Verbindungen 287.
Wernicke, Alex, Centrodynamische Körper 129.
Westhoff, Fr., Rassenbildung 244.
—, Stechpalme 247.
Wettstein v., R., Botanische Systematik 311.
—, Fossile Flora d. Höttinger Breccie 173.
Wheeler, W. M., Insecten, Embryologie 629.
Whetham, W. C. Dampier, Ionen, Geschwindigkeit 197.
Wichelhaus, H., Chemische Arbeit 347.
Wiedemann, Eilhard und Ebert, Hermann, Physikal. Prakticum 467.
— s. Ebert, H. 409.
Wiedemann, Gustav, Elektricität 466.
Wieler, A., Bluten der Pflanzen 84.
Wiener, Otto, Lichtbrechung und Diffusion 424.
Wild, H., Lufttemperatur 267.
—, Meteorologen-Congresse 659.
—, Normalbarometer 320.
Wilke, A., Leitfaden der Chemie 622.
Willgerodt, C., Jodosobenzol 179.
Williams, G. H., Crystallography 270.
Willkomm, Moritz, Herbar 119.
Wilsing, Nebelfleck, Entfernung 544.
Wilson, Edm. B., 124.
Winogradsky, S., Stickstoff-Bacterie 489.
Winterstein, E., Tunicin 544.
Wislicenus, Johannes, Fortschritte der Chemie 53.
Wislicenus, Wilhelm, Hydroxylamin 569.
Witkowski, A. s. Olszewski, K. 75.
Woeikoff, A., Höchster Luftdruck 271.
Wohl, A., Traubenzucker, Abbau 537.
Wolff, Julius, Knochen-Transformation 570.
Wollny, E., Bodenfeuchtigkeit 477.
Wüusche, Otto, Pflanzen Deutschlands 518.

Z.

Zacharias, E., Chromatophilie 425.
Zacharias, O., Ernährung d. Fische 230.
—, Plöner See, Fauna 323.
Zahn, H., Elektricität an Lösungsgrenzschichten 359.
Zaloziecki, R., Glaubersalzbildung 88.
Zambiasi, Giulio, Kritischer Punkt 178.
Zimmermann, A., Morphologie und Physiologie der Zellen 502.
Zoebl, A. u. Mikosch, C., Grannen 292.
Zopf, W., Labyrinthuleen 605.
Zsigmondy, Rich., Wärmeabsorption 503.
Zuchristian, Joh., Lichtbogen durch Wechselstrom 656.
Zukal, H., Kochsalzpilz 636.
—, Parasitismus 648.
Zuntz, N. s. Lehmann, Curt 639.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 7. Januar 1893. **No. 1.**

Inhalt.

Astronomie. Adolph Marcuse: Die Veränderlichkeit der geographischen Breiten. (Original-Mittheilung.) S. 1.

Botanik. F. v. Tavel: Die biologische Bedeutung der neueren Systematik der Pilze. (Original-Mittheiluug.) S. 5.

Physik. Benjamin W. Snow: Ueber das ultrarothe Emissionsspectrum der Alkalien. S. 9.

Chemie. Emil Fischer und Karl Landsteiner: Ueber den Glykolaldehyd. — Emil Fischer und A. J. Stewart: Ueber aromatische Zuckerarten. S. 10.

Zoologie. E. Wasmann: Vorbemerkung zu den „internationalen Beziehungen" der Ameisengäste. — Derselbe: Die internationalen Beziehungen von Lomechusa strumosa. S. 11.

Kleinere Mittheilungen. A. Belopolsky: Einige Untersuchungen über das Spectrum von β Lyrae. S. 13. — V. Bjerknes: Ueber die Zerstreuung der elektrischen Euergie des Hertz'schen Resonators. S. 13. — G. Steinmann: Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweizerischen Kettenjura. S. 13. — H. Driesch: Entwickelungsmechanisches. S. 14. — Greeff: Studien über die Plastik des menschlichen Auges am Lebenden und an Bildwerken der Antike. S. 14. — F. Krasser: Ueber die Structur des ruhenden Zellkerns. S. 14. — G. de Lagerheim: Trichophilus Neniae Lagerh. n. sp., eine neue epizoische Alge. S. 15.

Literarisches. L. Grätz: Die Elektricität und ihre Anwendungen. S. 15. — E. Hoffer: Praxis der Insectenkunde. S. 15.

Vermischtes. Das Observatorium auf dem Gipfel des Montblauc. — Zur Photographie kleinster Wellenlängen. — Ein Denkmal für Gauss und Wilh. Weber. — Personalien. S. 15.

Astronomische Mittheilungen. S. 16.

Die Veränderlichkeit der geographischen Breiten.

Von Dr. **Adolph Marcuse.**

(Original-Mittheilung.)

Die Rotation der Erde geschieht bekanntlich um eine Umdrehungsaxe, von der in erster Näherung angenommen wird, dass sie mit derjenigen Axe zusammenfällt, welcher die grössten Trägheitsmomente entsprechen, der sogeu. Hauptträgheitsaxe. Denkt man sich die Richtung dieser Hanptaxe, welche dnrch die Schwerpunkte des Erdkörpers hindurchgeht, über die Erdoherfläche hinaus verlängert, nnd dazu für einen heliebigen Ort die durch die Wasserwage im Meridian angegehene Horizontallinie, welche tangential am Beobachtungsorte verläuft, gezogen, so ist der Winkel zwischen diesen beiden Richtungen nichts anderes, als die geographische Breite oder Polhöhe des hetreffenden Ortes, d. h. die Höhe des Poles über dem Horizonte. Die Bestimmung der Polhöhe geschieht nun allgemein dadurch, dass man erstens die Riehtung nach dem Zenith des Beobachtungsortes, also die Verticale festlegt, nnd ferner den Abstand geeigneter Fixsterne vom Zenith scharf ausmisst, Sterne, deren Polabstände am Himmel anderweitig genan hekannt sein müssen. Die Kenntniss der geographischen Breite setzt sich daher aus drei Elementen zusammen, erstens ans der Richtung der Lothlinie am Beohachtungsorte, zweitens aus den Declinationen der beobachteten Sterne und drittens aus der Lage der Umdrehungsaxe im Erdkörper.

Schon im vorigen Jahrhundert bewies Euler in seiner „Theorie der Drehung fester Körper um eine hewegliche Axe", dass eine Veränderung der Polhöhen auftreten müsse, falls die Umdrehungsaxe der Erde nicht genan mit ihrer Hauptträgheitsaxe zusammenfällt. In diesem Falle muss nämlich der Pol der Rotationsaxe um den der Hauptträgheitsaxe eine kreisförmige Bewegung beschreihen, deren Periode in zehn Monaten abläuft. Ein ganzes Jahrhundert verlief, ehe die heobachtende Astronomie zu dieser interessanten Frage Stellung nahm. Im Jahre 1853 schloss Peters auf der Sternwarte in Pulkowa aus seinen Beobachtungen des Polarsterns auf das Vorhandensein einer zehnmonatlichen Periode. Hieran reihen sich die Arbeiten von Nyrén in Pulkowa, Maxwell und Downing in Greenwich und Newcomb in Washington, welche sich mit dem Nachweise einer Veränderlichkeit der Polhöhe aus den Beobachtungen beschäftigten, ohne dass sichere und ühereinstimmende Resultate erzielt werden konnten. Allerdings hatte Nyrén aus der Discussion seiner langjährigen Beohachtungen bereits den Schluss gezogen, dass in der Bewegung der Polhöhe gewisse unregelmässige Schwankungen anftreten, durch welche die Euler'sche Periode gestört würde. Ferner haben Gyldén, Sir William Thomson und Professor Helmert theoretisch den Fall betrachtet, dass ausser

der Bewegung des Rotationspoles um den Trägheitspol auch der letztere in Folge der gewaltigen meteorologischen Vorgänge auf und über der Erdoberfläche unregelmässige Bewegungen erfahren könnte, welche sich mit den ersteren zu einer ziemlich complicirten Gesammtbewegung zusammensetzen.

Der erste experimentelle Nachweis jedoch, dass die Polhöhe sich in kurzen Zeiträumen um Beträge ändert, welche die Beobachtungsfehler weit übersteigen, ist erst im Jahre 1888 auf der Berliner Sternwarte von Prof. Küstner bei der Discussion seiner Messungen am Universal-Transit geliefert worden, welche er von 1880 bis 1885 zur Bestimmung der Polhöhe und Aberrationsconstante ausgeführt hatte [1]). Küstner wies damals nach, dass die Polhöhe von Berlin im Frühling 1881 um $^2/_{10}$ Bogensecunden grösser als im Frühling 1882 gewesen sei, und er fand auch in den gleichzeitig zu Gotha von de Ball und in Pulkowa von Nyrén angestellten Polhöhenmessungen eine Bestätigung dieser Zunahme. Das Resultat der Küstner'schen Untersuchungen wurde der im September 1888 zu Salzburg tagenden Conferenz der Permanenten Commission der Erdmessung von Herrn Prof. Förster vorgelegt, und eine Cooperation der Sternwarten Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg im Auftrage des Centralbureaus der Erdmessung zu Stande gebracht. Die bezüglichen correspondirenden Polhöhenbeobachtungen begannen im Januar 1889 und wurden gemeinschaftlich bis zum 15. April 1890 fortgeführt. Von diesem Termine ab wurden nur die Polhöhenmessungen auf der Berliner Sternwarte und auf der Sternwarte in Prag fortgesetzt, zu denen im Jahre 1891 wiederum Strassburg hinzutrat.

Bevor die Resultate jener Cooperation zur Ermittelung der Breitenänderungen, welche vom Centralbureau bereits veröffentlicht vorliegen, hier angegeben werden, soll die Methode kurz auseinander gesetzt werden, nach welcher auf allen Stationen beobachtet worden ist. Dieselbe besitzt eigentlich drei Namen, sie wird die Römer'sche, Horrebow'sche oder auch Talcott'sche Methode genannt. Der dänische Astronom Olaf Römer soll sie zuerst vorgeschlagen haben, der Engländer Horrebow hat sie ausgiebig verwendet, und vom amerikanischen Astronomen Talcott ist sie zu ihrer gegenwärtigen, überaus bequemen Handhabung vereinfacht worden. Sie besteht in der Ausmessung der Differenz nahezu gleicher Meridian-Zenithdistanzen von je zwei Sternen, welche kurz nach einander, der eine nördlich, der andere südlich vom Zenith culminiren. Die Sternpaare sind so auszuwählen, dass der Unterschied der Zenithdistanzen ihrer Componenten 15 Bogenminuten nicht übertrifft. Dieser geringe Unterschied wird mit Hülfe des Fadenmikrometers gemessen, und da der Uebergang vom einen auf den anderen Stern durch Umlegen des Instrumentes um eine verticale Axe erfolgen muss, so wird eine etwaige, hierdurch bedingte Veränderung in der Neigung der optischen Axe des Fernrohres zur Lothlinie durch geeignete, an der horizontalen Axe oder am Fernrohre selbst angebrachte Höhenlibellen controlirt. Aus den Differenzen der Ablesungen der Mikrometerschraube (m) und der Libellen (i) in Verbindung mit den aus Sternverzeichnissen zu entnehmenden Declinationen (δ) der Sterne, wird für jedes Sternpaar in überaus einfacher Weise die Polhöhe (φ) des Beobachtungsortes hergeleitet nach der bekannten Formel:

$$\varphi = \frac{1}{2}(\delta_n + \delta_s) + \frac{1}{2}(m_n - m_s) + \frac{1}{2}(i_n + i_s) + \frac{1}{2}(r_s - r_n).$$

Hierbei ist noch die ganz geringe, nur vom Unterschiede der fast gleichen Zenithdistanzen beider Sterne abhängige, Strahlenbrechung (r) in Rechnung zu ziehen. Nimmt man den bei sorgfältiger Anordnung der Beobachtungen schon ziemlich extremen Fall einer absoluten Zenithdistanz von 25° und einer Differenz der beiden zu messenden Zenithdistanzen von 15′, so ergiebt sich dafür die Correction der gesuchten Polhöhe wegen Refraction zu 0,15″.

Aus den vorangehenden Erörterungen folgt, dass die Polhöhenmessungen von den Fehlern der Mikrometerschraube und der Höhenlibellen, sowie ferner von den Unsicherheiten in der Ableitung der atmosphärischen Strahlenbrechung beeinflusst sein müssen. Was die beiden ersten Fehlerquellen betrifft, so ist zu erwähnen, dass sowohl der Winkelwerth einer Schraubenumdrehung als auch die periodischen und fortschreitenden Fehler der Schraube selbst von Zeit zu Zeit bestimmt werden. Ferner wird der Beobachtungsplan von vornherein so angeordnet, dass für eine grössere Anzahl von Sternpaaren etwaige Unsicherheiten in der Kenntniss des Revolutionswerthes der Schraube dadurch sich eliminiren, dass positive und negative Differenzen der Zenithdistanzen gleich stark auftreten. Der Theilwerth der Höhenlibellen, von denen stets zwei zur gegenseitigen Controle verwendet sind, wird ebenfalls des öfteren untersucht und für eine Elimination desselben aus den schliesslichen Messungsresultaten dadurch gesorgt, dass die Neigungscorrectionen nahezu gleichmässig mit positiven und negativen Vorzeichen eingehen.

Was nun die Strahlenbrechung betrifft, so sei bemerkt, dass es bei der vorliegenden Methode nicht auf den absoluten Werth unter Berücksichtigung von Luftdruck und Temperatur ankommt, sondern lediglich auf geringe Refractionsunterschiede, welche für fast gleiche und ungefähr gleichzeitig gemessene Zenithdistanzen abzuleiten sind. Die Annahme, welche hierbei gemacht wird, dass die unteren Luftschichten so conform über der Beobachtungsstation gelagert seien, dass in Richtung der Verticale die Strahlenbrechung verschwindet, wird allerdings in Wirklichkeit nur selten zutreffen. Ebenso wenig wird man zu der Voraussetzung berechtigt sein, dass die Strahlen-

[1]) Vgl. Rdsch. IV, 1.

hrechung nördlich und südlich vom Zenith stets gleichwerthig sei. Jedoch kann sich bei den schnell wechselnden meteorologischen Erscheinungen eine derartige vom allgemeinen Gleicbgewichtszustande abweichende Lagerung der atmosphärischen Schichten unmöglich für längere Zeit dauernd halten, sondern sie wird, falls sie eintritt, schnell wechseln. Daraus würde folgen, dass derartige Refractionsanomalieu lediglich wie zufällige Fehler in die Polhöhenmessungen eingehen, niemals jedoch das Gesammtergebniss derselben, welches sich aus Mittelwerthen über längere Reihen zusammensetzt, beeinflussen können.

Aus der oben erwähnten Cooperatiou auf den Sternwarten Berlin, Potsdam, Prag und Strassburg in den Jahren 1889 und 1890 hatte sich nun das Resultat ergehen, dass die Polhöhen der genannten Orte periodische Veräuderungen erfuhren, deren Maxima übereinstimmend hei allen Beobachtungsreiheu auf die Herbstepoche und deren Minima auf dic Frühlingsepochc fielen [1]). Die Amplitude dieser Periode betrug für alle Stationen ungefähr eine halbe Bogeusecunde oder, in linearem Maasse ausgedrückt, etwa 16 m. Ein ähnliches Resultat wurde durch die nachträglichen Untersuchnngen von Küstner über die in den Jahren 1884/85 in Berlin und Pulkowa angestellten Polhöhenmessungen gewonnen. Ferner leitete in Paris Herr Gaillot durch eine nene Discussion der in den Jahren 1861 his 1865 am Gambey'schen Kreise ausgeführten Breitenbeobachtungen eutsprechende periodische Aenderungen der Polhöhe von Paris ab. Auch die Messungen von Nobile in Capodimonte und von Doolittle in Amerika hestätigten für das Jahr 1889 die in Deutschland gefundenen Polhöhenänderungen. Schliesslich verdient noch die von Wanach in Pulkowa 1890 durch Beohachtungen im ersten Vertical ausgeführte Bestimmung der Polhöhenänderungen hervorgehohen zu werden, deren Resultate mit den gleichzeitig in Berlin gefundenen übereinstimmten. Die einzigen hisher veröffentlichten Beobachtungen, welche dieseu sicher constatirten Bewegungen der Breite zu widersprechen schienen, waren die von Herz auf der v. Kuffner'schen Privatsternwarte bei Wien am Meridiankreise angestellten Messungen der absoluten Polhöhe. Jedoch sind solche Beobachtungen von Zenithdistanzen der Polsterne in oberer und unterer Culmination viel grösseren systematischen Fehlern unterworfen, als die differentiellen Messungen nach der Horrehow'schen Methode. Der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Polhöhenbestimmung beträgt z. B. für die Herz'schen Messungen über eine Bogensecunde, während er für die Berliner Beobachtungen fast siebenmal so klein ist. Es dürfte daher unmöglich sein, aus den ersteren Beobachtungen ein sicheres Resultat über Breitenbewegungen abzuleiten, welche überhaupt nur wenige Zehntel der Bogensecunde betragen.

Nachdem einmal durch die Beobachtungen das Vorhandensein periodischer Aenderungen der Breiten, wenigstens für Europa, constatirt war, traten mannigfache theoretische Erklärungen für dieselben auf. Für solche periodische Veränderungen der Polhöhen liessen sich drei mehr oder weniger wahrscheinliche Ursachen angeben, nämlich Aenderungen der Schwere- oder Lothrichtung, noch unbekannte Nutationsbewegungen der Erdaxe im Raume, oder schliesslich Schwankungen der Lage der Rotationsaxe der Erde im Erdkörper selbst.

Die Richtung der Schwerkraft an der Erdoberfläche erfährt in der That mannigfache Ablenkungen durch Massenanziehungen, wie sie die Gebirge verursachen und auch durch Massenabstossungen, welche in Folge von Höhlungen in der Erdoberfläche entstehen. Wollte man jedoch diese sogenannten Lotbabweichungen nicht als constant, sondern in solchem Maasse veränderlich ansehen, um dadnrch die Variationen der Polhöhen zu erklären, dann würde man die ganz unwahrscheinliche Hypothese haben aufstellen müssen, dass unter der Oberfläche von Europa sich eine gewaltige, viele Tausende von Cubikmetern hetragende Masse periodisch hin und her bewegte. Die zweite Annahme, dass in unserer Kenntniss der Theorie von der Bewegung der Erdaxe im Raume noch Glieder von dem Betrage einer halben Bogensecunde fehlten, musste gleichfalls für ziemlich unwahrscheiulich gelten.

Als theoretisch wahrscheinlichste Ursache blieb nur die dritte übrig, welche in der Annahme von Verschiebnngen der Erdaxe im Erdkörper selbst bestand. Mathematische Betrachtungen, welche von Herrn Radau und Prof. Helmert angestellt wurden [1]), hewiesen, dass, wenn das Hauptträgheitsaxen-System der Erde durch Massenverschiebungen auf derselben eine noch so geringe, aber periodisch sich wiederholende Bewegung erfährt, dass dann der Pol der momentanen Drehaxe nm den Hauptträgheitspol eine Curve beschreiben muss, die sich allmälig bis zum Siebenfachen des anfänglichen Ausschlages erweitert. Hierbei wurde lediglich die Annahme gemacht, dass eine zehnmonatliche Bewegung der momentanen Drehaxe sich mit einer jährlichen Bewegung der Hauptaxe combinirt. Wenn daher die beobachteten Polhöhenausschläge im Maximum eine halbe Bogensecnnde betrugen, so war nach dieser Annahme nur $^1/_7$, also $0{,}07''$ als Ausschlag des Hauptträgheitsaxensystems durch bekannte auf der Erdoberfläche stattfindeude Massenverschiehnngen zu erklären nothwendig. So weit waren die theoretischen Betrachtungen bis zum Sommer 1890 gediehen.

Die Frage nach der wahren Ursache jener Polhöhenänderungen konnte jedoch nur auf experimentellem Wege entschieden werden. Es waren dazu correspondirende Beobachtungsreihen auf zwei Stationen nothwendig nnd ausreichend, welche in Länge nahezu 180^0 von einander entfernt waren. Man erkennt sofort, dass, falls auf beiden Stationen Breitenänderungen auftraten, die erste Annahme ver-

[1]) Vgl. Rdsch. VI, 1.

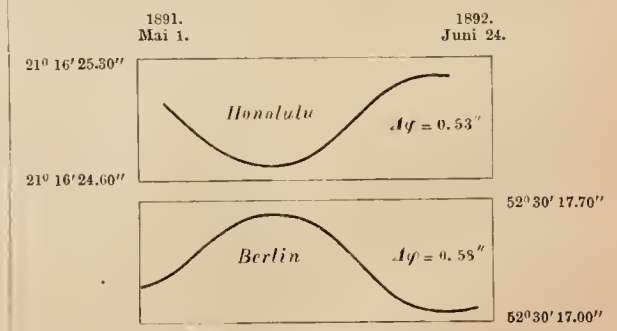
[1]) Vgl. Rdsch. VI, 111.

änderlicher Lothrichtungen unhaltbar wurde. Traten solche Breitenänderungen auf den in Länge diametral gegenüberliegenden Stationen zu derselben Zeit und in demselben Sinne auf, so erhielt die zweite Annahme noch unbekannter Nutationsglieder Gültigkeit. Fanden jedoch diese Variationen der Breite auf den beiden zur Erdaxe entgegengesetzt liegenden Stationen zwar zu denselben Zeiten, aber in entgegengesetzter Richtung statt, entsprach also dem Minimum auf der einen Station ein Maximum der Breite auf der anderen, so blieb nur noch als wahre Erklärung der Breitenänderungen die Annahme von Schwankungen der Erdaxe im Erdkörper selbst übrig.

Falls Berlin als erste Station beibehalten wurde, so kamen zur Auswahl der correspondirenden Station nur einige Inseln des Stillen Oceans in Betracht. Nach genauem Studium der meteorologischen und der sonst einschlägigen Verhältnisse auf den Südsee-Inseln, wurde noch im Sommer 1890 ein vollständiger Plan zur Aussendung einer astronomischen Expedition nach Honolulu auf den Hawaiischen Inseln ausgearbeitet.

Nachdem die betreffende Vorlage der im September tagenden Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung unterbreitet worden war, beschloss die Commission im Januar 1891, eine astronomische Expedition nach Honolulu zum Studium der Breitenänderungen auszusenden. Die Leitung derselben wurde vom Director des Centralbureaus der Erdmessung, Herrn Prof. Helmert, mir übertragen.

Nachdem in den Monaten Februar und März vorigen Jahres die vorbereitenden Arbeiten, welche in der Aufstellung des Beobachtungsplanes, der Untersuchung sämmtlicher zur Expedition bestimmter Instrumente, der Beschaffung einer vollständigen elektrischen Einrichtung zur Beleuchtung der Instrumente und des Observatoriums u. s. w. bestanden, beendigt waren, verliess die Expedition Berlin am 1. April, um sich über Hamburg nach New York zu begeben. Von dort wurde die Fahrt zunächst nach Washington fortgesetzt, woselbst sich im Auftrage der amerikanischen Landesvermessung Herr Preston der Expedition anschloss, um gleichfalls in Honolulu, ganz nach dem von uns entworfenen Beobachtungsplane, fortlaufende Breitenbestimmungen auszuführen. Am 18. April verliessen wir vereint Washington und begaben uns über San Francisco nach Honolulu, wo unsere Ankunft am 8. Mai 1891 erfolgte. Noch im Laufe desselben Monats gelang es auf einem besonders günstigen, ausserhalb der Stadt und nahe der Küste des Stillen Oceans gelegenen Terrain ein zweckentsprechendes Observatorium zu erbauen. Wegen der vulkanischen Natur der Hawaiischen Inseln wurde auf eine möglichst solide Construction der Beobachtungspfeiler besondere Rücksicht genommen, und wegen der ausserordentlich intensiven Sonnenstrahlung wurde das Beobachtungshaus mit doppelten Wänden und eigenartigen Ventilationsvorrichtungen hergestellt. Diese Vorsichtsmaassregeln haben sich im Laufe der Beobachtungen in jeder Beziehung bewährt, denn erstens ist keine einzige Polhöhenmessung durch Bodenerschütterungen verloren gegangen und zweitens war die Temperatur des Beobachtungsraumes in den Stunden der Nacht derjenigen der äusseren Luft fast gleich, was für die Schärfe der Messungen von grosser Bedeutung gewesen ist. Auf die sonstigen Einrichtungen der Station näher einzugehen, ist hier nicht geboten. Es sei nur erwähnt, dass von Ende Mai 1891 bis zu ungefähr derselben Zeit des Jahres 1892 über 1800 Polhöhenmessungen auf der Station von mir ausgeführt werden konnten, aus welchen bereits auf der Station provisorische Resultate von mir abgeleitet wurden. Die vollständige Bearbeitung der sämmtlichen Beobachtungen ist im Auftrage des Centralbureaus der Erdmessung noch während der Dauer der Expedition von Herrn Professor Albrecht in Potsdam besorgt worden. Gleichzeitig mit den Messungen in Honolulu fanden correspondirende Breitenbeobachtungen auf den Sternwarten Berlin (Dr. Battermann), Prag (Prof. Weineck) und Strassburg (Prof. Becker) statt. Aus den bereits veröffentlichten Resultaten dieser Cooperation folgt, dass die Veränderungen der geographischen Breite von Honolulu den gleichzeitig in Berlin und auf den übrigen deutschen Stationen wahrgenommenen Breitenänderungen genau entgegengesetzt verlaufen, dass also dem Maximum der Breite in Berlin ein Minimum derselben auf dem Antimeridian und umgekehrt entspricht. Die in verkleinertem Maassstabe an dieser Stelle [1]) wiedergegebenen Curven der Polhöhenänderungen vom Mai 1891 bis zum Juni



1892 in Honolulu und Berlin sprechen deutlich für sich selbst. Es ist dadurch zum ersten Male und völlig unzweideutig der Beweis geliefert worden, dass man es hier mit Veränderungen der Lage der Rotationsaxe der Erde im Erdkörper selbst zu thun hat.

Wodurch können nun solche Verschiebungen der Erdaxe entstehen? Man muss schon bei einer flüchtigen Betrachtung zugeben, dass auf der Erdoberfläche eine durchaus ungleichförmige Vertheilung von Land- und Wasserstrecken vorherrscht. Die Breite der östlichen Festlandsmassen ist nahezu dreimal so gross

[1]) Die vollständigen Curven für die Breitenänderungen der Stationen Berlin, Prag, Strassburg und Honolulu sind in den Astron. Nachrichten, Nr. 3131 von Prof. Albrecht veröffentlicht.

als die der westlichen. Denn den gewaltigen Länderausdehnungen von Europa, Afrika und Asien stehen nur Nord- und Mittelamerika gegenüber, wobei angenommen wird, dass sich Südamerika auf der einen mit Australien und Polynesien sowie Mikronesien auf der anderen Seite compensirt. Ein ähnlich ungleiches Verhältniss waltet auch hinsichtlich der Wassermassen auf der Erde vor. Die Breite des Stillen Oceans beträgt 6000 Seemeilen, die des daneben liegenden Atlantischen nur 2800 Seemeilen.

Die Niederschläge in den kalten und gemässigten Zonen werden daher die östlichen Festlandsmassen stärker als die westlichen belasten, und ferner werden die Austrockuungen der Länder innerhalb der heissen Zone fast ausschliesslich auf Afrika und Asien, in minimalen Beträgen dagegen auf das gegenüberliegende schmale Mittelamerika wirken.

In ähnlich ungleicher Weise werden die barometrischen Maxima nnd Minima sowohl auf die Continente, wo sie eine Belastung oder Entlastung zur Folge haben, als auch auf die ungleich vertheilten Wassermassen wirken, wo durch den wechselnden Luftdruck ein Ab- und Zuströmen gewaltiger Massen hervorgerufen wird. Rechnet man hierzu noch die Meeresströmuugen und die an vielen Stellen der Oceane wahrgenommenen Niveauschwankungen, durch welche ebenfalls eine Mehr- oder Minderbelastung bestimmter Theile der Erdoberfläche entsteht, so dürfte dies ein nahezu vollständiges Bild aller derjenigen Ursachen geben, deren Zusammenwirken die Umdrehungsaxe der Erde von der Hauptträgheitsaxe abweichen lässt. Würde man die erwähnten Momente im einzelnen in Rechnung ziehen wollen, um theoretisch die Bewegung der Pole jener beiden Axen abzuleiten, so würden gewiss unüberwindliche Schwierigkeiten im Wege stehen. Theoretische Betrachtungen werden überhaupt wohl nicht im Stande sein, das vorliegende Problem endgültig zu lösen.

In neuester Zeit hat Herr Chandler versucht, an der Hand theoretischer Erwägungen und mit Hülfe des bereits vorhandenen, aber kaum, besonders nicht überall in Bezug auf Genauigkeit, ausreichenden Beobachtungsmaterials die Frage nach dem Gesetze der periodischen Breitenänderungen zu lösen. Er ist zu dem Resultate gekommen, dass zwar die Periode dieser Bewegung veränderlich, aber die Amplitude selbst für lange Zeiträume constant sein müsse. Hiergegen macht Newcomb geltend, dass dies mit den Gesetzen der Dynamik in Widerspruch stände und umgekehrt gerade die Amplitude variabel, die Periode dagegen constant bleiben müsste. Die Untersuchungen von Herrn Chandler sind noch nicht abgeschlossen, und es lässt sich daher über dieselben das letzte Wort noch nicht sprechen. Eins sei jedoch schon jetzt hierzu bemerkt, dass nämlich die Auffindung des Gesetzes, nach welchem die Breitenänderungen vor sich gehen werden, wohl nur mit Hülfe eigens zu diesem Zwecke angestellter oder noch anzustellender Beobachtungen gelingen wird.

Bei vielen astronomischen und geodätischen Arbeiten müssen diese Breitenänderungen in Rechnung gestellt werden. Es ergiebt sich daher die Nothwendigkeit, durch fortgesetzte Beobachtungen jene Variationen so zu bestimmen, dass Tafeln der Breitenänderungen über die ganze Erde gültig entworfen werden können. Hierzu wird ein astronomisches Unternehmen von grossem Umfange nothwendig werden. Es müssten dazu auf der Erdoberfläche mindestens drei Stationen gewählt werden, welche in Länge ungefähr 120° von einander absteheu und in Breite sämmtlich bis auf eine halbe Bogenminute (etwa 1000 m) auf demselben Parallel liegen. Auf denselben müssten fortlaufende Breitenbeobachtuugen mit Benutzung derselben Sterne angestellt werden. Dadurch würde es möglich werden, nicht sowohl die periodischen als auch etwaige säculare Bewegungen der Drehaxe der Erde zu erforscheu. Drei Stationen würden gerade eine genügende Anzahl von Gleichuugeu geben, um die Componenten dieser Bewegungen bestimmen zu können. Durch die Hinzunahme einer vierten Station würde besonders das System der Gleichungen für die säcularen Breiteuänderungen um eine ganz directe und werthvolle Controle bereichert werden. Die letzte Conferenz der Erdmessung, welche im September v. J. in Brüssel tagte, hat sich hereits mit dieser Angelegenheit eines Netzes von vier, in Länge ziemlich symmetrisch vertheilten Breitenstationen beschäftigt. Jedenfalls müssen in naher Zukunft die astronomischen und geodätischen Wissenschaften und die durch das vorliegende Problem gleichfalls berührten geologisch-geographischen Forschungszweige zu der Frage nach Auffindung des wahren Gesetzes der Breitenäuderungen Stellung nehmen.

Die biologische Bedeutung der neueren Systematik der Pilze.

Von Privatdocenten Dr. F. v. Tavel in Zürich.

(Original-Mittheilung.)

Unsere Kenntnisse des grossen Reiches der Pilze haben in den letzten fünf Jahren eine bedeutende Erweiterung erfahren. Professor Brefeld in Münster i. W. hat es unternommen, in Fortsetzung seiner früheren mykologischen Arbeiten eine lange Reihe entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungeu über die Pilze durchzuführen, und zwar im Gegensatz zu den üblichen mykologischen Abhandlungen eine systematische Erforschung ganzer Klassen mit dem Bestreben, möglichst zahlreiche Gattungen und Arten zu verfolgen, um durch den Vergleich so vieler Formen allgemein gültige Resultate zu erhalten. Diese Arbeiten sind in vier Bänden erschienen, von denen die beiden ersten die Basidiomyceten [1]), die letzt erschieuenen die Ascomyceten umfassen [2]). Dieses reiche Unter-

[1]) O. Brefeld, Bot. Untersuchungen aus dem Gesammtgebiet der Mykologie, Leipzig, VII. Heft, 1888; VIII. Heft, 1889.

[2]) O. Brefeld, Bot. Untersuchungen aus dem Gesammtgebiet der Mykologie, IX. und X. Heft, in Gemein-

suchungsmaterial, wie es wohl noch keinem Mykologen vorlag, und dessen Beschaffung natürlich grosse Schwierigkeiten bot, hat denn auch zahlreiche neue und unerwartete Resultate ergeben, die eine eigentliche Reform der Anschauungen über die Morphologie der Pilze bedeuten und auch höchst interessante Gesichtspunkte für die Beurtheilung allgemeiner biologischer Fragen eröffnen.

Es ist nicht meine Aufgabe, hier die Untersuchungen Brefeld's in den Einzelheiten vorzuführen; wer sich näher damit befassen will, sei auf das Brefeld'sche Werk selbst verwiesen oder auf mein kürzlich erschienenes Lehrbuch: „Vergleichende Morphologie der Pilze“ [1]), welches in thunlicher Kürze an der Hand zahlreicher Abbildungen eine Darstellung der Mykologie nach den neuen Anschauungen giebt. Es kann sich hier nur darum handeln, auf die allgemein biologische Bedeutung der Brefeld'schen Forschungen hinzuweisen.

Die bisherigen Kenntnisse der Morphologie der Pilze stützten sich vorzugsweise auf die Untersuchungen von L. R. und C. Tulasne aus den fünfziger und dem Anfang der sechziger Jahre, durch welche die Pilze als pleomorphe, d. h. mit sehr verschiedenartigen Fortpflanzungsorganen ausgerüstete Wesen erwiesen wurden. Den Versuch einer Erklärung dieser schwer verständlichen Thatsache unternahm de Bary. Er wurde dazu veranlasst durch eine Reihe von Arbeiten, welche in damaliger Zeit für viele Kryptogamen die Geschlechtlichkeit nachwiesen, und untersuchte auch die Pilze nach dieser Richtung hin. Bei einigen niederen Formen stellte er in der That das Vorkommen von Sexualität fest; bei anderen glaubte er sie gefunden zu haben; ihr Fehlen bei dritten wurde durch den Hinweis auf ähnliche Erscheinungen bei höheren Pflanzen, zumal den Farnen, als Geschlechtsverlust, als „Apogamie“ erwiesen. Die Pleomorphie der Pilze, namentlich das Vorkommen ungeschlechtlicher Fruchtformen neben den geschlechtlichen, konnte nun als Generationswechsel gedeutet werden, bestehend in der Ablösung je einer sexuellen Generation durch eine oder mehrere ungeschlechtliche, eine Erscheinung, wie sie für die höheren Pflanzen und manche thierische Organismen bekannt ist. Die angeblich geschlechtlichen Fruchtformen gaben den Vergleichspunkt für die verschiedenen Pilzklassen und ermöglichten ihre Anordnung in eine Reihe, in ein Sexualsystem. Die ungeschlechtlichen Fruchtformen hingegen wurden als nebensächlich nicht weiter unterschieden und kurz mit dem einen Namen „Gonidien“ zusammengefasst.

Nun hat sich aber durch die erwähnten Untersuchungen Brefeld's in unanfechtbarer Klarheit herausgestellt, dass die Sexualität nur bei wenigen niederen Pilzen zu finden ist und den höheren, wo de Bary und Andere sie vielfach glaubten nachgewiesen zu haben, durchaus fehlt. Damit war das System de Bary's und seine Zusammenfassung der verschiedenen Fruchtformen unter dem Namen Gonidien unhaltbar geworden, und es erwuchs die Aufgabe, alle Fruchtformen gleichmässig zu berücksichtigen und sie morphologisch auf einen gemeinsamen Ausgangspunkt zurückzuführen, um so eine Erklärung für ihre Vielgestaltigkeit zu gewinnen.

Dieser gemeinsame Ausgangspunkt ist das Sporangium, die einfachste Fruchtform unter den Pilzen und im Pflanzenreich überhaupt. Das Sporangium ist eine Zelle, in deren Innerem durch Theilung des Inhaltes Tochterzellen, die Sporen, also Fortpflanzungsorgane entstehen (vergl. Fig. II, 1). Zur richtigen Beurtheilung dieser Fruchtform ist ein Hinweis auf die Algen angebracht, bei deren niedersten Formen das Sporangium allein vorhanden ist und in seinem Inneren bewegliche Sporen, sogenannte Schwärmsporen, hervorbringt, welche dort eine ganz ungeschlechtliche Fortpflanzungsform darstellen. Bei höheren Algen ist häufig die einzelne Schwärmspore für sich allein nicht entwickelungsfähig, sie copulirt erst mit einer anderen, gleichartigen; hier finden wir den Anfang einer Sexualität. Bei anderen Algen sind die copulirenden Schwärmsporen verschiedenartig ausgebildet, es giebt männliche und weibliche, und diese Differenzen nehmen bei den höheren Algen mehr und mehr zu, sie übertragen sich auch auf die Sporangien, die nun selbst zu Sexualorganen werden: Oogonien mit Eizellen als weibliche Organe oder Sporangien, und Antheridien mit Spermatozoiden als männliche Sporangien. Neben diesen hoch differenzirten pflegen aber die ursprünglichen, geschlechtslosen Sporangien, von denen sich die sexuellen abgespalten haben, noch fort zu bestehen. So erklärt es sich, wieso die höchsten Algen geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzungsorgane haben.

Diese einfachste Fruchtform, das Sporangium, ist für die niedersten Pilze, die sogenannten Phycomyceten, charakteristisch. Es tritt hier wie bei den Algen in zweierlei Abstufung, als geschlechtliches (Antheridium und Oogonium) und als ungeschlechtliches Organ auf. Man bezeichnet daher diese niederen, mit Sexualität begabten Pilze auch als algenähnliche. Doch findet sich das Sporangium der niederen Pilze in verschiedenartiger Ausbildung vor, meist dahin gehend, dass es in seiner Entwickelung eine Hemmung erfährt und damit schon vor der Sporenbildung im Inneren aufhört. Diese Erscheinung betrifft erstens die sexuellen Sporangien; in dem Maasse, als sie davon betroffen werden, lässt sich ein Schwinden ihrer Eigenart und ein Rückgang der Sexualität bis zu ihrem gänzlichen Erlöschen Schritt für Schritt beobachten. Sexuelle Sporangien oder ihnen homologe Organe, überhaupt irgend welche Andeutung einer Sexualität findet sich in der Folge bei den höheren Pilzen nicht wieder. Wohl aber bestehen die ungeschlechtlichen Sporangien bei diesen fort.

Wichtiger sind daher die Veränderungen, welche bei den niederen Pilzen zweitens das ungeschlechtliche

schaft mit F. v. Tavel und zum Theil mit G. Lindau, Münster i. W. 1891.

[1]) F. v. Tavel, Vergleichende Morphologie der Pilze, Jena 1892, Verlag von Gustav Fischer.

Sporangium erfährt. Auch an ihm unterbleibt die Sporenbildung im Inneren bei gewissen Formkreisen; es wird selbst zur Spore oder vergleichbar den Schliessfrüchten der Phanerogamen zum Schliessporangium, zur sogenannten Conidie, die zur Verbreitung durch den Wind, Insecten etc. besonders geeignet ist. Dieser Uebergang vom Sporangium zur Conidie ist an verschiedenen Stellen in aller Deutlichkeit zu beobachten und ist selbst innerhalb gewisser Grenzen bei einigen Arten dem Experiment zugänglich (vergl. Fig. I).

Fig. I.

1. Thamnidium elegans, ein Pilz mit verzweigtem Sporangiumträger und zweierlei Sporangien, grossen *a* und kleinen, wenigsporigen *c*. — 2. Thamnidium chaetocladioides, dem vorigen nahe verwandt, nur mit kleinen Sporangien *c*; die Spitze des Trägers endet steril. — 3. Chaetocladium Jonesii; der Träger endet ebenfalls steril und hat keine grossen Sporangien. Die kleinen Sporangien *c* sind hier zur Spore, zur Conidie geworden. — 4. Conidienträger eines Ascomyceten, Peziza repanda, ohne sterile Spitze.

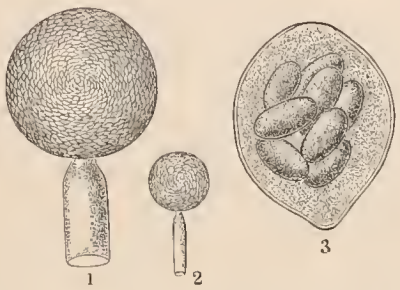
Er erweist sich vorherrschend als eine Anpassung an die terrestrische Lebensweise gegenüber der submersen, welche die niedersten Pilze führen. Es können übrigens neben den Conidien die ursprünglichen Sporangien noch fortbestehen; solche Pilze sind also mit einer dimorphen ungeschlechtlichen Fruchtform ausgestattet.

Nur beiläufig sei noch das Vorhandensein einer dritten, accessorischen ungeschlechtlichen Fruchtform der niederen Pilze erwähnt, der Chlamydospore, die sich als eine Fruchtträgeranlage in Sporenform erweist und auch bei den höheren Pilzen wiederkehrt.

Die ungeschlechtlichen Fruchtformen der niederen Pilze, das Sporangium und die von ihm abgeleitete Conidie sind nach Form, Grösse und Entstehungsort völlig unbestimmt (Fig. II, 1, 2). Die Sporenzahl in einem Sporangium hängt von dessen Grösse und diese wieder vom Grade der Ernährung ab; sie schwankt bei den einzelnen Arten und Individuen. Aehnliches gilt von den Conidien, die nach Form und Grösse unbestimmt sind und in wechselnder Zahl an besonderen Conidienträgern entstehen.

Den niederen Pilzen oder Phycomyceten, die also neben Sexualorganen theils Conidien, theils Sporangien oder Sporangien und Conidien tragen, stehen nun die höheren oder Mycomyceten gegenüber. Ihnen fehlen, wie schon bemerkt, die Sexualorgane,

Fig. II.



1 und 2. Zwei Sporangien eines niederen Pilzes, Mortierella Rostafinskii, welche die Schwankungen der Grösse und Sporenzahl erkennen lassen. 3. Ein Ascus von Sphaerotheca Castagnei mit bestimmter Sporenzahl (acht).

sonst sind sie mit den gleichen Fruchtformen ausgerüstet wie jene. Allein die Fruchtformen sind bei ihnen nicht mehr unbestimmt, sondern bestimmt. Im Sporangium der höheren Pilze ist die Sporenzahl stets eine für die Species charakteristische und bestimmte, meist acht (Fig. II, 3); es wird Ascus genannt und kennzeichnet eine grosse Gruppe der höheren Pilze, die Ascomyceten. Andererseits wird der Conidienträger nach Form, Grösse und Sporenzahl ebenfalls bestimmt; er trägt meist vier Conidien und wird als Basidie bezeichnet (Fig. III). Er macht das Merkmal der anderen Gruppe der höheren Pilze aus, der Basidiomyceten, denen das Sporanginm gänzlich fehlt.

Diese beiden Gruppen, die Ascomyceten und die Basidiomyceten, sind nun mit den niederen Pilzen durch Zwischenformen, die sogenannten Mesomyceten, verbunden und zwar die Ascomyceten durch ebenfalls Sporangien tragende Pilze, die Hemiasci, mit jenen niederen Pilzen, die Sporangien allein oder Sporangien und Conidien besitzen. Das Sporangium der Hemiasci ist nicht so bestimmt, wie der Ascus, aber auch nicht so unregelmässig, wie das Sporangium der niederen Pilze; es nimmt eine vollständige Mittelstellung ein.

Andererseits wird ein Uebergang von den Basidiomyceten zu den Formen der niederen Pilze, welche ausschliesslich in Conidien fructificiren, vermittelt durch die Hemibasidii, die ebenfalls keine Sporangien, sondern nur Conidienträger besitzen, und zwar solche, die basidienähnlich sind, also in Form und Sporenzahl bestimmter, als jene der niederen Pilze, aber nicht so vollkommen, wie die Basidien.

Dergestalt gliedern sich die höheren Pilze in zwei Reihen, eine Sporangien tragende, welche in den Sporangien tragenden Formen der niederen Pilze beginnt, in den Uebergangsformen mit ascusähnlichem Sporanginm sich fortsetzt und in den Ascomyceten mit bestimmtem Sporangium (Ascus) endet. Die andere Reihe kann als die der nur Conidien tragenden Pilze bezeichnet werden. Auch sie nimmt ihren Anfang bei den niederen Pilzen, genauer bei ihren

nur Conidien tragendeu Formeu nnd verläuft durch die Hemibasidii mit basidienähnlichen Conidienträgern nach den Basidiomyceten mit typischen Basidien. Beide Reihen treffeu also iu den niederen Pilzen zusammen, deren Conidien tragende Formen ja leicht von den Sporangien tragenden sich ableiten lassen.

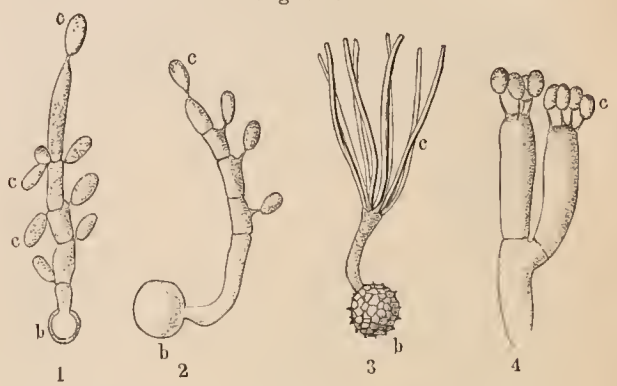
Neben deu bestimmt gewordenen Fruchtformen können überall — und das erklärt die Pleomorphie der Pilze — die ursprünglichen, unbestimmten als sogenannte Nebenfruchtformen bestehen bleiben, bei den Basidiomyceten theils basidienähnliche, theils ganz unbestimmte Conidienträger neben der Basidie, welche nachweislich von diesen sich abgespalten hat. Bei den Ascomyceteu wäre in analoger Weise neben dem Ascus das Vorkommen gewöhnlicher Sporangien zu erwarten; solche sind bisher nicht gefunden, wohl aber kommen auch hier Conidienträger als Nebenfrnchtform vor, was darin seiue Erklärung findet, dass auch unter den niederen Pilzen, wie schon bemerkt, Formen existiren, welche neben den ursprünglichen Sporangien gleichzeitig Conidien, die aus jenen hervorgegangen, zur Ansbildung bringen.

Inuerhalh der Sporangien tragenden Reihe machen sich weitere Abstufuugen geltend zwischeu Formen mit freien Sporangien und solchen mit Sporangienfrüchten. Diese Unterschiede findeu sich schon bei den niederen Pilzen angedeutet; von ihren Formen mit freien Sporangien leiten sich die fruchtkörperlosen Hemiasci und Ascomyceten ab. Bei anderen niederen Pilzen hingegen sind Andeutungen einer Frnchtkörperbildung nicht zu verkennen; sie lassen sich Schritt für Schritt wieder auf die einfacheren, fruchtkörperlosen Arten zurückführen. Bei den carposporangischeu Hemiasci sind die Fruchtkörper typischer entwickelt und das Sporangium von einer geschlossenen Hülle umgeben, und Gleiches trifft für die Carpoasci zu, die Frnchtkörper-bildenden Ascomyceten, wo die Hülle nun weitere Differenzirungen erfährt, Poren zur Sporentleerung ausbildet u. dergl.

In der Conidieu trageuden Reihe tritt hiugegen die Fruchtkörperbildung zurück, sie erschcint erst bei den Basidiomyceten, welche neben acarpen Formen auch solche mit hochorganisirteu Früchten anfweist, wie die Hutschwämme. Dort sehcu wir andere Eigeuthümlichkeiten in den Vordergrund treteu, zuerst hei den Hemihasidii, welche die sogenannten Brandpilze, die Ustilagineen und Tilletieen umfassen. Bei ersteren sind die Conidienträger durch Querwäude getheilt uud die Conidien seitlich inserirt (Fig. III, 1); sollen sie zur Basidie werden, so muss die Zahl ihrer Querwäude und der Sporen eine bestimmte werden. Es resultirt also eine mehrzellige Basidie, welche in der That bei einer Gruppe von Basidiomyceten, den sogenannten Protobasidiomyceten, vorhanden ist, z. B. im sogenannten Promycel der Rostpilze (Fig. III, 2). Die Tilletieen hingegeu haben ungetheilte Conidieuträger, welche die Conidien an der Spitze tragen (Fig. III, 3); wenn deren Zahl constant wird, so liegt wieder eine Basidie vor, und zwar eine einzellige, wie sie für die Antobasidiomyceten, die Hutschwämme z. B., charakteristisch ist (Fig. III, 4).

Das Brefeld'sche System, wie es hier in kurzen Zügen skizzirt wurde, charakterisirt die einzelnen

Fig. III.



1. Ein basidienähnlicher, getheilter Conidienträger eines Brandpilzes, Ustilago segetum, mit seitlichen Conidien *c*. — 2. Basidie eines Protobasidiomyceten, Endophyllum Euphorbiae silvaticae. — 3. Ein basidienähnlicher Conidienträger eines anderen Brandpilzes, Tilletia Tritici; er trägt die Sporen *c* nur auf dem Scheitel und ist ungetheilt. — 4. Entsprechende Basidie eines Antobasidiomyceten, Tomentella granulata, mit 4 Sporen *c*. (Bei 1 bis 3 entspringen die Conidienträger resp. Basidien aus einer Chlamydospore *b*.)

Pilzgruppen nach ihren Fruchtformen schärfer, als es bisher gescheheu ist. Es leitet aber die verschiedenen Fruchtformen als solche lückenlos aus einander ab nnd führt alle auf das Sporangium zurück. Es erhält dadurch jede einzelne Form ihre Stelle im System ohne Weiteres zugewiesen. Zugleich bringt es in überraschender Weise deu Fortschritt vom Einfachen zum höher Differeuzirten, vom Unbestimmten zum Bestimmten zum Ausdruck, wie er zweifellos auch der phylogenetischen Entwickelnng der Pilze entspricht.

Wenn nun aber dieses System der Pilze das natürliche, auf phylogenetischer Basis beruhende ist, so ergeben sich daraus höchst bemerkenswerthe Thatsachen. Die wichtigste, schon Eingangs berührte, ist die Entwickelung der höheren Pilze ohne Sexualität und somit auch ohne geschlechtliche Zuchtwahl. Nur wenige, niedere Formeu sind ja sexuell, gerade die höheren sind es nicht und doch haben sie sich uach zwei bestimmten Richtungen hin fortlaufend entwickelt. Sie sind gegliedert in eine Unzahl scharf umgrenzter Arten, Gattungen und Familien, welche alle ohne geschlechtliche Selection durch blosse Variation zu Stande gekommen sein müssen. Dadurch stellen sich die Pilze iu einen scharfen Gegensatz zu den grüneu Pflanzen und den Thieren; nirgends ist dort etwas Aehnliches zu finden.

Diese fortlaufende Entwickelung wird einmal bedingt durch die Anpassung an eine terrestrische Lebensweise, dann ist aber ein weiteres Leitmotiv, wenu man so sageu kann, jene eigenartige Bestimmtheit und Regelmässigkeit in den Fruchtformen. Das Sporangium wird zum Ascus, der Conidienträger zur Basidie. Dass nuu diese vollkommeneren Frucht-

formen etwa zweckmässiger wären als die unbestimmten, ist nicht einzusehen. Nach den jetzigen Kenntnissen ist vielmehr das Umgekehrte der Fall, denn die sogenannten Nebenfruchtformen sind viel ergiebiger und befördern die Verbreitung der Pilze viel energischer. Es dürfte also bei den Pilzen das Nützlichkeitsprincip nicht allein das maassgebende Entwickelungsgesetz sein, sondern es scheinen noch andere vorzuliegen, als wir sie bei den grünen Pflanzen und Thieren anzuwenden gewohnt sind.

Bemerkenswerth ist endlich die Klarheit, mit welcher die polyphyletische Abstammung der höheren Pilze im vorliegenden System zur Anschauung kommt. Sie stellen zwei Hauptreihen dar, von denen jede sich wieder aus mindestens zwei solchen zusammensetzt, und es wäre leicht zu zeigen, wie eine jede dieser Reihen nach oben immer wieder in andere sich spaltet. Diese Thatsache gewinnt noch dadurch an Werth, dass diese Reihen nach unten zurückverfolgt werden können bis zum Punkt, wo sie zusammentreffen. Hier, in den niederen Pilzen ist deutlich zu sehen, wie durch Differenzirung die verschiedenen Fruchtformen aus einer einzigen entstehen und wie sie durch Spaltung selbständig werden, um für sich allein sich weiter zu entwickeln.

Benjamin W. Snow: Ueber das ultrarothe Emissionsspectrum der Alkalien. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1892, Bd. XLVII, S. 208.)

In Untersuchungen über die Spectren der Elemente hatten die Herren Kayser und Runge gefunden, dass die Spectrallinien eines Metalles der Alkaligruppe sich durch eine Formel darstellen lassen, deren Constanten sie aus den Messungen im sichtbaren und im ultravioletten Theile gewonnen hatten. Da die Formel nach den Autoren allgemeine Gültigkeit haben sollte, berechnete Herr Snow die sich aus derselben ergebenden Linien im ultrarothen Abschnitte des Spectrums und verglich sie mit den bisher vorliegenden Messungen dieser Linien; die mangelhafte Uebereinstimmung zwischen diesen beiden Grössenreihen konnte sehr wohl durch die ungenügende Genauigkeit der Messungen bedingt sein und liess es wünschenswerth erscheinen, das ultrarothe Spectrum der Alkalien einer neuen eingehenden Untersuchung zu unterziehen.

Verf. bediente sich hierbei eines Bolometers aus Platin und eines sehr empfindlichen Galvanometers, in dem ein Strom von $1{,}5 \times 10^{-11}$ Amp. einen Ausschlag von 1 mm hervorbrachte, während von der Empfindlichkeit des Bolometers der Umstand ein Bild giebt, dass eine Normalkerze in 1 m Entfernung einen Ausschlag von 150 mm hervorbrachte. Die Spectra wurden durch ein Spectrometer mit grossem, stark zerstreuendem Flintglas-Prisma erzeugt, für welches die den einzelnen Ablenkungen entsprechenden Wellenlängen bis zur Länge von 2,668 μ genau ermittelt wurden. Für die Energie an den einzelnen Punkten des Spectrums wurde als Maass der erste Ausschlag der Galvanometernadel genommen.

Nachdem es sich herausgestellt, dass weder durch Verbrennen der Alkalien in dem Bunsen'schen Brenner, noch durch Verbrennen in dem Knallgasgebläse Spuren von Linien im ultrarothen Spectrum zu gewinnen sind, musste zum elektrischen Kohlenbogen als Energiequelle gegriffen werden, und dieser Umstand erheischte als Vorbedingung die eingehende Untersuchung des infrarothen Spectrums des Kohlenbogens. Indem dasselbe bis zur Wellenlänge 2,062 μ erforscht wurde, konnte festgestellt werden, dass die höchste Erhebung der Energiecurve im Spectrum des elektrischen Kohlenbogens zwischen den Wellenlängen $\lambda = 0{,}385\ \mu$ und $\lambda = 0{,}388\ \mu$ liegt und ein zweites Maximum sich von $\lambda = 0{,}411\ \mu$ bis $\lambda = 0{,}420\ \mu$ erstreckt. Im sichtbaren Theile des Spectrums zeigten sich nur einige unscharfe Banden geringer Energie, während stark ausgeprägte Maxima und Minima erst wieder im Ultraroth auftraten, wo das Bolometer fünf äusserst kräftige Banden nachwies, die sich von den Banden im Violett dadurch unterschieden, dass ihre scharfen Kanten dem sichtbaren Gebiete zugekehrt waren, während sie nach der Richtung wachsender Wellenlänge verwaschen erschienen (die Orte dieser fünf Banden waren: 1. $\lambda = 0{,}700\ \mu$ bis $\lambda = 0{,}770$, 2. $\lambda = 0{,}785$ bis $\lambda = 0{,}860$, 3. $\lambda = 0{,}900$ bis $\lambda = 1{,}000$, 4. $\lambda = 1{,}075$ bis $\lambda = 1{,}160$, 5. $\lambda = 1{,}370$ bis $\lambda = 1{,}500$). Und nachdem so mit grosser Schärfe das Spectrum des elektrischen Kohlenbogens festgelegt war, ging Verf. an die Untersuchung der Spectra der Alkalien.

Als beste Methode, ein möglichst stetiges und gleichmässiges Leuchten der Metalle zu erhalten, erwies sich die, die Kohlen mit einer Bohrung zu versehen, in welcher das zu verbrennende Salz wie der Docht in einer Kerze eingebettet war. Die untere positive Kohle von 8 mm Durchmesser wurde mit einer axialen Bohrung von 3 mm Durchmesser versehen, und das trockene, fein pulverisirte Salz mit einem Hammer zu einem festen Kern eingestampft; die obere negative Kohle erhielt ein ähnliches Bohrloch von 1,5 mm Durchmesser. Wurde die Bogenlampe in Thätigkeit gesetzt, so erhielt man das Bogenlicht des betreffenden Metalldampfes, dessen Spectrum keine Spur von dem Spectrum des Kohlenbogens erkennen liess; durch das Einbringen des Metallsalzes in die Kohlen war das Kohlenspectrum vollkommen verdrängt und an dessen Stelle das reine Metallspectrum getreten. Untersucht wurden NaCl, KCl, LiCl, CsCl und RbCl. Die gemessenen Wärmeintensitäten (die Empfindlichkeit der Anordnung in den einzelnen Versuchsreihen lag zwischen $^1/_{127000}{}^0$ und $^1/_{135000}{}^0$ C.) sind in Tabellen nach den Wellenlängen zusammengestellt und graphisch in Curven wiedergegeben, die jedoch nicht den Anspruch erheben können, die Energievertheilung des Normalspectrums darzustellen, da sich die Linien theilweise überdecken und in Folge dessen in den Zeichnungen selbst die gelbe Natriumlinie nicht doppelt erscheint.

Aus den Messungen leitete Herr Snow nachstehende Charakteristik der Spectra der Alkali-Metalle ab.

Der sichtbare Theil des Natriumspectrums enthält eine Reihe von Linien, die noch optisch beobachtet werden können, deren Energie aber nicht ausreicht, um merklich auf das Bolometer zu reagiren. Im Gegensatz hierzu treten die beiden violetten Linien bei $\lambda = 0{,}3932\ \mu$ und $\lambda = 0{,}3967\ \mu$, welche der Wellenlänge nach ungefähr den Fraunhofer'schen Linien H_1 und H_2 des Sonnenspectrums entsprechen, deutlich in der Zeichnung hervor. Die grüne Linie bei $\lambda = 0{,}5685\ \mu$, die gelbe bei $\lambda = 0{,}5892\ \mu$ (D) und die rothe bei $\lambda = 0{,}616\ \mu$ sind die stärksten der sichtbaren Gebiete. Im Ultraroth fanden sich neben einer Reihe von schwächeren Linien bei $\lambda = 0{,}770\ \mu$, $\lambda = 0{,}855\ \mu$, $\lambda = 0{,}930\ \mu$, $\lambda = 0{,}995\ \mu$, $\lambda = 1{,}075\ \mu$, $\lambda = 1{,}245\ \mu$, zwei Linien von ungewöhnlicher Energie, nämlich bei $\lambda = 0{,}818\ \mu$ und $\lambda = 1{,}132\ \mu$. Die erstere ist an Intensität ungefähr der D-Linie gleich und übertrifft dieselbe sogar in einigen Beobachtungsreihen. Ferner zeigte das Bolometer in dem Spectralgebiet zwischen $\lambda = 1{,}70$ und $\lambda = 1{,}90\ \mu$ eine schwache Energiemenge, welche sich wohl bei geeigneter Einstellung des Linsensystems als eine Linie oder eine Gruppe von Linien offenbaren würde; doch ist es nicht möglich gewesen, diese Energiemenge, welche auch im Lithiumspectrum auftritt, in dieser Weise zu analysiren.

Weit einfacher als das infrarothe Spectrum des Natriums ist dasjenige des Lithiums, welches neben der erwähnten Energiemenge bei $\lambda = 1{,}70\ \mu$ bis $\lambda = 1{,}90\ \mu$ nur eine einzige allerdings sehr scharf ausgeprägte Linie bei $\lambda = 0{,}811\ \mu$ besitzt. Ferner findet sich neben den acht bolometrisch messbaren Linien des sichtbaren Gebietes auch die gelbe Linie des Natriums, welches in sämmtlichen Salzen in sehr geringer Menge als Verunreinigung vorkommt und dessen Vorhandensein sich stets durch Auftreten der D-Linie documentirt.

In dem Spectrum des Kaliums vereinigt sich der grösste Theil der Energie in der Linie Kalium α ($\lambda = 0{,}767\ \mu$). Auf das Auge übt sie nur eine äusserst schwache Wirkung aus, während sie in Beziehung auf Strahlungsintensität bei Weitem die stärkste Linie ist, welche in den Spectren der fünf Alkalien gefunden wurde. Das sichtbare Gebiet unterscheidet sich von dem Spectrum des Natriums und Lithiums wesentlich durch den ziemlich stark leuchtenden Hintergrund, welchem die Linien superponirt sind. Ultrarothe Linien finden sich bei $\lambda = 0{,}840\ \mu$, $\lambda = 0{,}885\ \mu$, $\lambda = 0{,}950\ \mu$, $\lambda = 1{,}086\ \mu$, $\lambda = 1{,}155\ \mu$, $\lambda = 1{,}220\ \mu$, ferner eine unscharfe Linie bei $\lambda = 1{,}470\ \mu$.

Reicher an ultrarothen Linien, als die bisher betrachteten Spectra sind diejenigen von Rubidium und Cäsium. Im sichtbaren Gebiet ist der Hintergrund, auf welchem die Linien erscheinen, noch weit leuchtender als bei Kalium, ein Umstand, der ohne Zweifel mit der weissen Farbe, welche der Lichtbogen annimmt, wenn man diese Metalle darin verbrennt, in Zusammenhang steht. Die beiden blauen Linien bei $\lambda = 0{,}4565\ \mu$ und $\lambda = 0{,}9600\ \mu$, welchen das Cäsium seinen Namen verdankt, sind von geringer Intensität; dagegen sind die rothen Linien bei $\lambda = 0{,}775\ \mu$ und $\lambda = 0{,}791\ \mu$, nach welchen das Rubidium genannt ist, in Beziehung auf Energie die stärksten im Spectrum dieses Metalls.

Was nun die von Kayser und Runge über die Wellenlängen der sichtbaren und ultravioletten Spectrallinien aufgestellten empirischen Formeln betrifft, so ergiebt die Vergleichung der durch Rechnung gefundenen mit den hier gemessenen Spectrallinien für Lithium und Natrium eine so gute Uebereinstimmung, wie man sie nur erwarten konnte; bei den übrigen Metallen waren jedoch die Abweichungen so gross, dass die Resultate nicht ohne Weiteres als Bestätigung jener Formel aufgefasst werden können.

Emil Fischer und **Karl Landsteiner**: Ueber den Glykolaldehyd. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 2549.)

Emil Fischer und **A. J. Stewart**: Ueber aromatische Zuckerarten. (Ebenda, S. 2555.)

In der Reihe der mehrwerthigen Alkohole haben wir vom Glykol an aufwärts keine Lücke; bei den diesen Alkoholen entsprechenden Aldehyden, also in der Reihe der Homologen der eigentlichen Zucker, fehlte aber bisher gerade das dem Glykol entsprechende Anfangsglied, der Glykolaldehyd, da man von spärlichen Andeutungen, welche sich in der Literatur über diese Verbindung finden, um so mehr absehen kann, als sie sich als unrichtig herausgestellt haben. Die Herren Emil Fischer und Landsteiner haben nunmehr, ähnlich wie gleichzeitig die Herren W. Marckwald und Al. Ellinger, den Glykolaldehyd in der Weise dargestellt, dass sie Acetal, $CH_3CH(OC_2H_5)_2$, bromirten und die so erhaltene Verbindung gespalten haben. Da ein dem Acetal zu Grunde liegender Alkohol, $CH_3CH(OH)_2$, nicht existenzfähig ist, sondern statt seiner nur der um ein Molecül Wasser ärmere Aldehyd auftritt, so giebt bromirtes Acetal beim Spalten mittelst wasserfreier Oxalsäure den Bromaldehyd, eine Flüssigkeit, deren Dampf stechend riecht und stark zu Thränen reizt. In dieser Verbindung, CH_2BrCOH, kann man nun durch die Einwirkung von Baryumhydrat das Brom durch die Hydroxylgruppe ersetzen, und so gelangt man, nachdem man den Baryt und den grössten Theil des entstandenen Bromids entfernt hat, zu einer wässerigen Lösung des Glykolaldehyds, $CH_2OH.COH$. Es ist bisher nicht gelungen, den Aldehyd in reinem Zustande zu isoliren; dass er aber in reichlicher Menge wirklich vorhanden ist, lässt sich durch eine Reihe von Reactionen darthun, welche nach der Theorie den Glykolaldehyd charakterisiren müssen.

Die interessanteste unter ihnen ist die folgende: Aldehyde haben die Eigenschaften, dass sich verhältnissmässig leicht mehrere Molecüle derselben zu

Condensationsproducten zusammenlagern, indem gewisse Atomveränderungen vor sich gehen; so vereinigen sich zum Beispiel zwei Molecüle Acetaldehyd in folgender Weise: $CH_3CHO + H.CH_2CHO = CH_3.CH.(OH).CH_2CHO$; der dabei entstehende β-Oxybutyraldehyd führt den Namen Aldol, und deshalb bezeichnet man ähnliche Vorgänge bei anderen Aldehyden allgemein als Aldolcondensationen. [Von den einfachen Polymerisationen der Aldehyde, durch die z. B. Acetaldehyd in Paraldehyd übergeht, und bei denen die gegenseitige Lagerung der Atome keine Aenderung erleidet, sind also diese Condensationen scharf zu unterscheiden.] Unterwirft man nun den Glykolaldehyd der Aldolcondensation, so lässt sich ein Vorgang im Sinne folgender Gleichung voraussehen:

$$CH_2OH.CHO + HCHOH.CHO = CH_2OH.CHOH.CHOH.CHO.$$

Es entsteht nun in der That auf diese Weise ein Condensationsproduct, $C_4H_8O_4$, und dies ist, wie zu erwarten, ein Zucker: wir haben in ihm die erste synthetische Tetrose. Dieselbe wurde noch nicht isolirt, sondern nur in Gestalt ihres durch Einwirkung von Phenylhydrazin auf ihre Lösung entstehenden Osazons charakterisirt. Das letztere ist nun wahrscheinlich identisch mit demjenigen Osazon, welches bereits früher aus dem Oxydationsproducte des Erythrits, des einer Tetrose entsprechenden vierwerthigen Alkohols, dargestellt wurde.

„Die Reihe der Zuckerarten ist nunmehr vollständig vom ersten Gliede bis zu den Nonosen, und sämmtliche Körper, mit Ausnahme der Pentosen, können synthetisch bereitet werden. Sollte es gelingen, die künstliche Tetrose, welche wahrscheinlich ein Aldehyd ist, zu isoliren, so würde man durch Blausäureaddition auch synthetisch zu den Pentosen gelangen."

Ein interessantes Substitutionsproduct einer Tetrose liegt in der von den Herren Emil Fischer und A. J. Stewart dargestellten Phenyltetrose vor; in derselben werden wir zum ersten Male mit einem Zucker der aromatischen Reihe bekannt. Man stellt ihn auf folgende Weise dar: durch Anlagerung von Blausäure an Zimmtaldehyd entsteht das Cyanhydrin $C_6H_5.CH{=}CH.CH.OH.CN$, welches leicht zwei Atome Brom an der Stelle der doppelten Bindung addirt. Verwandelt man in der so erhaltenen Verbindung die Cyangruppe in bekannter Weise durch Verseifen in Carboxyl und führt durch Kochen mit Barytwasser für Brom Hydroxyl ein, so erhält man Phenyltrioxybuttersäure, anstatt deren aber ohne Weiteres ihr Lacton $C_6H_5.CH.CHOH.CHOH.CO.O$ erscheint. Dasselbe wird nach der von Herrn Emil Fischer in der aliphatischen Reihe schon so oft erfolgreich angewandten Methode mittelst Natrinmamalgam in schwach schwefelsaurer Lösung zu dem entsprechenden Aldehyd, $C_6H_5.CHOH.CHOH.CHOH.CHO$, der Phenyltetrose, reducirt, welche bisher als farbloser, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslicher Syrup erhalten wurde und jedenfalls nicht lange der einzige in der aromatischen Reihe bekannte Zucker bleiben wird. F.

E. Wasmann: Vorbemerkung zu den „internationalen Beziehungen" der Ameisengäste. (Biol. Centralbl., 1891, Bd. XI, S. 331.)

Derselbe: Die internationalen Beziehungen von Lomechusa strumosa. (Ebd., 1892, Bd. XII, S. 584 u. 638 bis 669.)

Unter den vielen bemerkenswerthen Zügen, welche die Lebensweise der verschiedenen Ameisenarten darbietet, sind von besonderem Interesse die symbiotischen Beziehungen zwischen den Ameisen und den eigenthümlichen Käferarten, welche, in ihrer Entwickelung und Ernährung an gewisse Ameisenarten gebunden, als „Ameisengäste" bezeichnet werden. Namentlich ist es merkwürdig, wie bestimmte Käferarten mit ganz bestimmten Ameisenarten in Freundschaft leben, und in den Nestern derselben fast constant angetroffen werden, während sie in den Nestern anderer verwandter Arten fehlen oder durch andere, in ähnlicher Weise lebende Arten vertreten werden. Der Verf., welcher in einer Reihe von Arbeiten das Verhältniss einer Anzahl von Ameisengästen zu ihren Wirthen untersucht hat, eröffnet mit den vorliegenden Abhandlungen eine Reihe neuer Veröffentlichungen über die „internationalen" Beziehungen dieser Gäste, d. h. über das Verhältniss der in den Nestern einer bestimmten Ameisenart gefundenen Gäste zu anderen Ameisenarten, bezw. zu Ameisen der gleichen Art, welche einem anderen Volk angehören. Die Untersuchungen, welche in einem Zeitraum von sieben Jahren mit holländischen, böhmischen und schweizerischen Ameisen angestellt wurden, erstrecken sich auf 40 Ameisengäste, welche unter verschiedenen Bedingungen mit Ameisen der verschiedensten Arten zusammengebracht wurden. Es ist eine von vielen Beobachtern gelegentlich erwähnte Thatsache, dass Ameisengäste, welche normaler Weise sich bei einer bestimmten Ameisenart zu finden pflegen, auch einmal ausnahmsweise bei einer anderen Art angetroffen werden. Es kann sich dies z. B. dadurch erklären, dass sie, etwa zum Zwecke der Paarung, ihr heimathliches Nest verlassen und ein anderes aufsuchen. Es fragt sich nun, wie verhalten sich die Ameisen gegen einen Gast, der normaler Weise bei einer anderen Ameisenart wohnt? Auch ist es bekannt, dass die Ameisen selbst ihre eigenen Artgenossen, wenn sie einem anderen Stamme angehören, nicht in ihrem Neste dulden, und man hat dies dadurch zu erklären gesucht, dass allen Ameisen eines Stammes ein bestimmter „Nestgeruch" anhafte, der sie von denen anderer Stämme unterscheide. Diese Annahme legt die weitere Frage nahe, wie sich in dieser Beziehung die Ameisengäste verhalten; ob auch sie, wenn sie in ein fremdes Nest gerathen, feindlich behandelt werden, oder nicht.

Als ersten Beitrag zur Beantwortung dieser verschiedenen Fragen legt Verf. die Ergebnisse seiner

Beobachtungen über Lomechusa strumosa vor, einen zur Familie der Aleocharinen gehörigen, etwa 6 mm langen Käfer, der normaler Weise als Gast bei Formica sanguinea lebt und seine ganze Lebenszeit in den Bauten dieser Ameisenart verbringt. Die Larven desselben werden von den Ameisen wie die eigenen aufgezogen, und ebenso wie die erwachsenen Käfer gefüttert, während die Ameisen ein besonders von gewissen Haarbüscheln des Hinterleibs der Käfer abgesondertes Secret mit Begierde ablecken.

Verf. stellte zunächst durch verschiedene Versuche fest, dass Formica sanguinea die aus anderen Nestern derselben Art stammenden Lomechusen ohne Weiteres aufnimmt, nur in seltenen Fällen wurden diese anfangs misstranisch mit den Fühlern betastet. Dabei war es völlig gleichgültig, ob in der betreffenden Colonie bereits eine Lomechusa gepflegt wurde, oder nicht. Auch eben dem Cocon entschlüpfte Arbeiterinnen von F. sanguinea, welche Verf. isolirte, und die also aus eigener Erfahrung nichts von den angenehmen Eigenschaften der Lomechusen wissen konnten, nahmen nicht nur die Käfer gastlich auf und begannen an ihnen zu lecken, sondern zogen auch die Larven, von deren späterer Entwickelung sie nichts wissen konnten, gleich denen ihrer Stammesgenossen auf, während sie einige Larven von Lasius niger herauswarfen. Verf. schliesst hieraus, dass es sich bei F. sanguinea um einen sehr lebhaften, vererbten Instinct zur Aufzucht der Lomechusa handeln müsse. — Auch Lomechusen, die aus den Nestern anderer Ameisenarten stammten, wurden — selbst wenn ihnen ein starker Geruch einer fremden Art anhaftete, z. B. wenn sie mit dem zerquetschten Hinterleibe einer fremden Art gerieben wurden — von F. sanguinea bald gastlich aufgenommen. Selbst die als Hülfsameisen in den Nestern dieser Ameisenart vorkommenden F. fusca und F. rufibarbis belästigten die neuen Aukömmlinge nicht.

Nicht ganz so glatt vollzog sich die Anfnahme der Lomechusen in den selbständigen Nestern der beiden letztgenannten Arten. Hier wurden die Käfer anfangs stets heftig angegriffen, so dass sie durch Abgabe von Geruchssalven sich ihrer Angreifer erwehren mussten, nach einiger Zeit jedoch fanden die Ameisen die Haarhüschel auf und begannen dieselben zu belecken, worauf dann die Käfer gastlich aufgenommen wurden. Verf. erklärt diesen Uebergang zu freundlicherer Behandlung wohl mit Recht dadurch, dass diese Ameisen normaler Weise Atemeles-Arten beherbergen.

Verf. setzte nun die Versuche mit einer ganzen Reihe von Ameisenarten fort. Ohne hier auf alle Einzelheiten eingehen zu können, fassen wir die Ergebnisse derselben in Folgendem zusammen: Ohne Weiteres wurden die aus den Nestern von F. sanguinea stammenden Lomechusen aufgenommen von F. rufa und F. pratensis, obgleich namentlich die erstgenannte Art mit F. sanguinea heftig kämpft. F. exsecta nahm die Käfer gleichfalls auf, beleckte sie aber nicht so häufig, sonderu nur gelegentlich „in neugierig spielender Weise“. Polyergus rufescens greift die Lomechusen nicht an, kümmert sich aber nicht um dieselben. Unentschieden blieben die Versuche bei Lasius umbratus und fuliginosus, während Camponotus liguiperdus, Myrmica scabrinodis, ruginodis und laevinodis, Lasius flavus und niger, Tapinoma erraticum, Tetramorium caespitum, Leptothorax tuberosa und Formicoxenus nitidulus jede Lomechusa wüthend augriffeu, so dass Verf. sie wieder herausnehmen musste, um ihr Leben zu retten.

Von besonderem Interesse ist das Verhalten von Myrmica rubida. Verf. setzte in das Nest eines aus Feldkirch (Vorarlberg) nach Holland mitgenommenen Stammes nach einander mehrere Lomechusen. Die ersten drei wurden zuerst so heftig angegriffen, dass sie in den nächsten Tagen theils an den Folgen der Verletzungen starben, theils im Zustand grosser Entkräftuug herausgenommen und in Alkohol gesetzt wurden. Allmälig beruhigten sich die Ameisen, liessen mit ihren Angriffen nach und belästigten zwei später eingesetzte Käfer fast gar nicht mehr. Doch wurden dieselben nur geduldet, nicht gefüttert. Sehen wir hier deutlich, wie die Ameisen auf Grund ihrer an den ersten Thieren gemachten Erfahrungen ihr Verhalten modificirten, so ist von weiterem Interesse, dass einige später eingesetzte Atemeles, die ihnen gleichfalls unbekannt waren, wiederum heftig angegriffen wurden. Später wurden auch sie geduldet, sie veranlassten die Ameisen sogar dazu, sie zu füttern.

Verf. fasst die Ergebnisse dieser Versuchsreihe folgendermaassen zusammen: F. sanguinea besitzt einen stark entwickelten Instinct zur Pflege der Lomechusen, F. rufa nnd pratensis, die mit F. sanguinea nahe verwandt sind, besitzen denselben auch, aber in geringerem Grade. Das stillschweigende Dulden der Gäste bei der sonst so streitbaren Polyergus rufescens, ist derselbe geneigt, durch die Dummheit dieser Thiere zu erklären, welche sie hindert, das angenehme Secret der Haarbüschel zu entdecken. Die mehr oder weniger zufällige Entdeckung desselben, verbundeu mit den an andereu Gästen (Atemeles) gemachten Erfahrungen, veranlasst eine Anzahl anderer Arten, ihre anfangs feindliche Haltung später aufzugeben. Dass dies bei einer ganzen Reihe anderer Arten nicht geschieht, findet seine Erklärung darin, dass entweder die Ameisen vermöge ihrer Grösse und Streitbarkeit die Käfer gleich zuerst lebensgefährlich verwunden, oder dass umgekehrt sehr kleine Ameisenarten durch die verhältnissmässig grossen Käfer so stark beunruhigt werden, dass sie dies zu immer neuen Angriffeu veranlasst. In diesem Falle übt auch das Betasten mit den Fühleru seitens der Lomechusen nicht, wie gewöhnlich, eine beruhigende, sondern eine aufreizende Wirknng aus.

Ueber die zu erwartenden ferneren Mittheilungen des Verf., die sich zunächst auf Atemeles beziehen werden, werden wir seiner Zeit weiter berichten.

R. v. Hanstein.

A. Belopolsky: Einige Untersuchungen über das Spectrum von β Lyrae. (Astronomische Nachrichten 1892, Nr. 3129.)

Ueber das Spectrum des veränderlichen Sternes β Lyrae theilt Herr A. Belopolsky einige zwischen Ende August und Anfang October mit dem neuen Spectrographen der Sternwarte in Pulkowo ausgeführte Beobachtungen mit, denen das Nachstehende entnommen ist.

Die Photogramme des Spectrums weisen auf continuirlichem Grunde dunkle und helle Linien auf. Erstere sind in grösserer Zahl sehr zart, während andere charakteristische Linien breiter und sehr deutlich sind und helle Ränder besitzen, die man zuweilen als selbständige, helle Linien deuten kann. Die Linie D_3 ist hell; das continuirliche Spectrum wird von Zeit zu Zeit sehr schwach.

Ueber einzelne Linien des Spectrums seien folgende bemerkenswerthe Thatsachen erwähnt. Die Linie $\lambda = 501{,}4\,\mu\mu$ bleibt, während die anderen von Zeit zu Zeit völlig verschwinden, immer vorhanden, nur werden ihre hellen Ränder schwach und verschwinden selbst gänzlich; bald wechseln sie ihre Intensität. — Die Linie F ist grösstentheils doppelt; die Helligkeit und Breite der Componenten wechseln, bald sind beide gleich und dazwischen sieht man eine schmale, dunkle Linie, bald ist die eine breiter als die andere und umgekehrt, bald verschwindet die eine von ihnen und an ihrer Stelle erscheint eine ziemlich breite, dunkle Linie, bald sind beide als helle Linien zu sehen und an einer Seite eine breite, dunkle Linie. — Die Linie D_3 verschwindet, wie längst bekannt, von Zeit zu Zeit, und wird ausserdem doppelt; ob dazwischen eine dunkle Linie entsteht, konnte nicht entschieden werden, da das continuirliche Spectrum schon vorher ganz schwach ist und D_3 ganz deutlich isolirt steht.

„Die Erklärung des höchst interessanten Phänomens muss noch aufgeschoben werden. Es scheint, dass eine dunkle Linie in der Gegend von F sich hin und her bewegt und das Aussehen einer hellen beeinflusst. Die doppelte D_3-Linie sollte einen engen Doppelstern andeuten. Umlaufszeit 26 Tage?“

V. Bjerknes: Ueber die Zerstreuung der elektrischen Energie des Hertz'schen Resonators. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 725.)

Vor Kurzem ist hier über Versuche des Herrn Bjerknes berichtet worden, durch welche er den Nachweis führen konnte, dass die Natur der Metalle, längs deren die stehenden elektrischen Wellen verlaufen, auf diese nicht ohne Einfluss sei (Rdsch. VII, 639). Indem er als Secundärleiter Drahtkreise von genau gleicher Form und Grösse, aber aus verschiedenen Metallen benutzte, und an Stelle der Funkenstrecke ein Elektrometer zwischen die Pole des Resonators brachte, erhielt er von den verschiedenen Metallen sehr verschiedene Resonanzwirkungen; dies war ein Beleg dafür, dass die verschiedenen Metalle auf die elektrischen Schwingungen des Secundärleiters eine sehr verschiedene Dämpfung ausüben.

Während also die Beobachtungen von Hertz mittelst der Funken zeigten, dass der Resonator stets dieselbe Menge elektrischer Energie empfängt, bewiesen die elektrometrischen Messungen, dass diese Energie sich je nach der Natur des Metalles mehr oder weniger schnell zerstreut. Stellt man die Ablenkungen des Elektrometers graphisch als Ordinaten zu der Abscisse der Widerstände der Drähte dar, so dass also eine kleine Ordinate einer schnellen Zerstreuung der Energie entspricht, so sieht man, dass die vier nicht magnetischen Metalle: Kupfer, Messing, Neusilber und Platin, eine einzige Curve darstellen mit gleichmässig abnehmenden Ordinaten, während die beiden magnetischen Metalle, Eisen und Nickel, absolut ausserhalb der Curve liegen, und das am stärksten magnetische Metall liegt am weitesten unter der Curve. Hieraus schliesst Verf.: „Die Schnelligkeit, mit welcher die Zerstreuung der elektrischen Energie des Resonators erfolgt, wächst mit der Zunahme des Widerstandes und des Magnetismus des Leitungsdrahtes.“

Diese Zerstreuung der Energie kann auf zwei Weisen erfolgen: entweder durch Strahlung in die elektrische Umgebung oder durch Umwandlung in Wärme innerhalb des leitenden Drahtes. Der bedeutende Einfluss, den die Natur der Metalle hierbei ausübt, scheint darauf hinzuweisen, dass die Umwandlung in Wärme die Hauptursache ist. Diese Umwandlung muss in der dünnen Oberflächenschicht erfolgen, in welcher die elektrischen Ströme fliessen. Herr Bjerknes suchte die Dicke dieser Schicht zu messen.

Zu diesem Zweck bedeckte er den Eisendraht mit immer dickeren Schichten von elektrolytischem Kupfer und fand, dass die Ablenkungen des Elektrometers zunahmen und sich asymptotisch demjenigen Werthe näherten, welchen diese Ablenkungen bei einem soliden Kupferdraht hatten; der Unterschied gegen den Kupferdraht verschwand von dem Momente an, wo die Schicht eine Dicke von 0,01 mm überschritten. Dann wurde der Kupferdraht-Resonator in ähnlicher Weise mit Schichten elektrolytischen Eisens bedeckt und schon eine Schicht von 0,0002 mm Dicke übte einen bedeutenden Einfluss aus. Die Ablenkungen näherten sich schnell den Werthen, welche sie bei einem soliden Eisendraht hatten, und der Unterschied zwischen den Drähten verschwand bereits von dem Moment an, wo die Eisen-Schicht die Dicke 0,003 mm überschritten. Hieraus schliesst Herr Bjerknes, „dass die Ströme weniger tief in die magnetischen Metalle eindringen, als in die nichtmagnetischen“.

Dies Ergebniss erklärt die Rolle, welche der Magnetismus bei der Zerstreuung der elektrischen Energie spielt. Da die Ströme bei den magnetischen Metallen in eine dünnere Schicht zusammengedrängt sind, ist der Widerstand derselben stärker und in Folge dessen auch die Wärmeentwickelung intensiver. Diese Erklärung stimmt mit der Theorie überein, welche bereits von Lord Rayleigh und von Herrn Stefan aufgestellt ist. Beachtet man, dass das Eindringen der Wechselströme in die Metalle eine Erscheinung derselben Art ist, wie das Eindringen des Lichtes in die Metalle, so beweisen die hier erhaltenen Resultate, dass die Metalle für die Hertz'schen Wellen durchsichtiger sind, als für die Lichtwellen.

G. Steinmann: Bemerkungen über die tektonischen Beziehungen der oberrheinischen Tiefebene zu dem nordschweizerischen Kettenjura. (Berichte der Naturforsch. Gesellschaft zu Freiburg i. B., Bd. VI, Heft 4, S. 150.)

Der Bau und die Gliederung des nordschweizerischen Faltenjura erscheint in strenger Abhängigkeit von den Dislocationen des vorliegenden und westlich daran grenzenden Tafellandes. Der Verf. erweist dies zunächst an der Flexur des Dinkelberges und des Baseler Tafeljura, welche nach Müller die Fortsetzung der grossen Abbruchlinie am Westrande des Schwarzwaldes bildet und daher als Schwarzwaldlinie bezeichnet wird. Sie begrenzt die Ueberschiebungszone des Tafeljura über den Kettenjura gegen Westen und lässt sich bis zur Mont Terrible-Kette und darüber hinaus nach Süden verfolgen. An dieser Linie schneiden die am weitesten nach Norden vorgeschobenen Juraketten gegen den Baseler Tafeljura ab, und eine ähnliche Erscheinung zeigt sich am Westrande dieser Ketten, die hier wiederum am Tafeljura des Elsgaues abschneiden. Es scheint auch hier eine der Schwarzwaldlinie parallele und ebenfalls in den Kettenjura weiter südlich eindringende Bruchlinie vorhanden zu sein. Durch diese beiden Bruchlinien wird aus dem Kettenjura ein Mittelstück herausgeschnitten, welches, in seinem geologischen Baue — Bildung weiter Becken oder Tafelstücke zwischen den einzelnen Ketten — von den angrenzenden Fortsetzungen verschieden, die unmittelbare Vorlage des grossen Rheinthal-Grabens bildet und die am weitesten nach Norden vordringenden, gegen Osten am Baseler, gegen Westen am Elsgauer Tafeljura abgeschnittenen Ketten enthält.

Die Beziehungen der westlichen Linie zu den Bruchlinien der Vogesen liegen in Folge tertiärer Bedeckung nicht so klar zu Tage, wie der Zusammenhang der östlichen mit der Schwarzwaldlinie. Wir treffen am Südostrande der Vogesen variscische gegen Nordost laufende Brüche, welche im südwestlichen Deutschland so vielfach mit den Rheinthalbrüchen interferiren.

Der variscische Bruch am Südostrand der Vogesen schwenkt zwischen Thur- und Lauchthal allmälig gegen

Norden, zum Einbruchsfeld von Winzfelden, um in der Breite von Colmar in die ungefähr meridionale Hauptbruchlinie der Vogesen überzugehen. Die letztere aber setzt an der Ostseite des genannten Einbruchsfeldes gegen Süden fort, und es liegt nun sehr nahe, einen Zusammenhang zwischen dieser Linie und der westlichen Begrenzungslinie des Mittelstückes des Kettenjura anzunehmen.

Der Verf. bespricht den Bau dieses Mittelstückes, welches er als Rheinthaler Kettenjura bezeichnet, im Detail und gelangt zu dem Ergebnisse, dass die variscischen und Rheinthal-Verwerfungen und -Flexuren den Verlauf der Faltenzüge bestimmt haben und daher der Faltung vorausgegangen sein müssen. Ausserdem giebt es aber im Jura andere, jüngere Verwerfungen, welche das bereits fertige Faltengebirge betroffen haben. Der Verf. spricht die Hoffnung aus, dass eine erneute Aufnahme des Schweizer Jura in Verbindung mit entsprechenden Studien im Vorlande die merkwürdigen Beziehungen zwischen Bruch- und Faltungsgebieten näher aufklären werden. V. Uhlig.

H. Driesch: Entwickelungsmechanisches. (Anatomischer Anzeiger 1892, VII. Jahrg., S. 584.)

Der Verf. hatte in einer früheren Arbeit gezeigt, dass sich bei Halbirung früher Entwickelungs-(Furchungs-) Stadien aus den Theilstücken der ganze Organismus hervorzubilden vermöge (Rdsch. VII, 11). Damit war erwiesen, dass das Princip der organbildenden Keimbezirke für diese Fälle (Eier von Echinodermen) keine Gültigkeit besitzt. Nach diesem Princip sollen nämlich im Ei die für die Bildung der einzelnen Theile des fertigen Organismus erforderlichen Materialien in bestimmter Vertheilung vorhanden sein, etwa entsprechend der späteren Ausgestaltung des Embryos. Verhielte sich das so, dann würde die Wegnahme bestimmter Partien des Eies bezw. früher Entwickelungsstadien den Mangel der entsprechenden Theile oder Organe des Embryos zur Folge haben. Man hatte derartige Versuche auch wirklich ausgeführt und sie schienen die Gültigkeit dieses Principes zu erweisen, während Herrn Driesch's Theilungs-Experimente vielmehr zeigten, dass eine derartige Vorbildung der Theile im Keim nicht vorhanden sei.

In der vorliegenden Mittheilung tritt der Verf. der verschiedentlich geäusserten Meinung entgegen, als handle es sich bei seinen Versuchen nur um Regeneration verloren gegangener Theile und zur Ergänzung seiner früheren Resultate theilt er einige neue mit, welche sich aus seinen fortgesetzten Untersuchungen ergeben.

Herr Driesch entfernte von dem vierzelligen Furchungsstadium eines Seeigeleies ein Viertel und erhielt sodann eine normale Keimblase, sowie eine normale (Plutens-)Larve, die nur etwas kleiner war als die gewöhnliche. Dieser Versuch wurde mehr als 20 mal mit Erfolg ausgeführt. Sogar aus einem Viertel des vierzelligen Stadiums erhielt der Verf. wiederholt eine normale, aber sehr kleine Keimblase und in einigen Fällen sogar eine entsprechende kleine Larve. Die betreffenden aus den Theilstücken der Eier erhaltenen Individuen unterscheiden sich von den gewöhnlichen nur durch ihre geringere Grösse.

Herr Driesch hebt hier ganz besonders hervor, dass nicht eine Ersetzung der fehlenden Theile an der Keimblase durch Theilung der umliegenden Zellen, sondern vielmehr durch ein Zusammenschliessen des noch vorhandenen Zellmaterials zu einer vollständigen Blase erfolge. Es könne also von einer Regeneration hier nicht gesprochen werden. Um aber die principielle Gleichheit aller Furchungszellen noch mehr zu erhärten, theilt er noch einen weiteren Versuch mit. Derselbe besteht darin, durch Druck die Richtung der Kernspindeln zu beeinflussen und damit eine von der gewöhnlichen Anordnung durchaus differente Lagerung der Furchungszellen herbeizuführen. Es gelang dem Verf., die Furchungskugeln des achtzelligen Stadiums, welche sonst in zwei Partien von je vier Zellen über einander liegen, in eine Platte von acht neben einander liegenden Zellen zu verwandeln. Bei der Weitereutwickelung entstand daraus ein aus zwei über einander liegenden Achterplatten bestehendes Stadium. Dasselbe zeigte somit eine völlige Verschiebung der Zellen, welche sonst in ihrer Gesammtheit eine Kugel darstellen. Trotzdem entwickelt sich daraus eine völlig normale Pluteuslarve und so viel aus den bis jetzt vorliegenden Angaben des Verf. zu ersehen ist, befinden sich die einzelnen Partien des frühen Entwickelungsstadiums in ganz anderen Beziehungen zu dem Larvenkörper, als es beim normalen Embryo der Fall ist. Herr Driesch hat übrigens noch andere als die geschilderten Verlagerungen erzielt und daraus die gleichen Ergebnisse, d. h. normale Larven erhalten. Daraus ergiebt sich wiederum der indifferente „omnipotente" Charakter der Furchungszellen und die Ungültigkeit jenes eingangs erwähnten Principes der festen Beziehung bestimmter Theile des Eies zu denen des definitiven Organismus. Korschelt.

Greeff: Studien über die Plastik des menschlichen Auges am Lebenden und an Bildwerken der Antike. (Archiv f. Anatomie und Physiologie, Anat. Abthl., 1892, S. 113.)

Die Archäologen haben gefunden, dass an den antiken Köpfen das männliche Auge eine starke Wölbung, das weibliche eine starke Abflachung zeigt. Gestützt auf die Angaben der alten Anatomen, nach denen in Wirklichkeit eine solche Differenz vorhanden sein soll, glaubte man in dieser Thatsache einen neuen Beweis für die vorzügliche Naturbeobachtung der alten Griechen erblicken zu können. Indessen findet sich dieser Unterschied an den alten Bildsäulen nicht ausnahmslos; so zeigt die Cornea am Auge des Zeus von Otricoli eine ganz flache Beschaffenheit. Verf. beschloss nun zu untersuchen, ob wirklich ein derartiger Geschlechtsunterschied bei den Augen vorhanden ist, wie ihn die antiken Statuen zeigen, und gelangte dabei zu folgenden Resultaten: Nach Donders ist der Mittelwerth des Krümmungsradius der Cornea 7,858 mm bei Männern und 7,799 mm bei Weibern. Nach eigenen Messungen fand Verf. den Radius der Cornea, im horizontalen Meridian gemessen, bei Emmetropen a) bei Männern: Maximum 8,28 mm, Minimum 7,45 mm, Mittel 7,83 mm; b) bei Weibern: Maximum 8,30 mm, Minimum 7,50 mm, Mittel 7,82 mm. So ist in der That eine Differenz zwischen den Geschlechtern vorhanden, die aber so minimal ist — sie besteht nur in Bruchtheilen von Millimetern —, dass sie für das blosse Auge, ohne Messung, nicht sichtbar sein kann.

Ebenso geringfügig sind die Differenzen, die sonst noch zu constatiren sind. Der grosse transversale Durchmesser der Hornhaut ist beim Manne 11,6 mm, beim Weibe 11,5 mm lang. Auch hinsichtlich des Exophthalmus, d. h. der Entfernung des Hornhautscheitels vom äusseren Augenhöhlenrande sind Geschlechtsunterschiede nicht vorhanden, diese Entfernung, die Verf. nicht genau messen konnte, beträgt bei Männern wie Weibern 10 mm bis 17 mm.

Die an den antiken Köpfen zu beobachtende Geschlechtsdifferenz entspricht also in keiner Weise den thatsächlichen Verhältnissen; nicht die genaue Naturbeobachtung der Alten können wir hierin bewundern, sondern wir müssen annehmen, dass künstlerische Motive für die Abweichung von der Natur maassgebend gewesen sind. Rawitz.

F. Krasser: Ueber die Structur des ruhenden Zellkerns. (Sitzungsberichte der Wiener Akad. d. Wissenschaften, 1892, Bd. CI, Abth. I, S. 560.)

Verf. hat eine Anzahl lebender, im Ruhezustande befindlicher Zellkerne untersucht, indem er zunächst von der Anwendung einer Beobachtungs- oder Fixirungsflüssigkeit absah, um zu verhindern, dass dadurch eine Structuränderung des Kernes veranlasst würde. Später wurden dann die Objecte mit Alkohol gehärtet oder mit verschiedenen Reagentien fixirt und zum Studium der chromatischen Eigenschaften der Doppelfärbung unterworfen (vgl. Rdsch. VII, 489).

Aus der ganzen Reihe der mitgetheilten Beobachtungen geht hervor, dass es bei den Pflanzen ruhende Zellkerne giebt, die sich aus körnigen Elementen aufbauen. Die Körnchen selbst sind tingirbar. In allen Fällen waren sie isolirt, höchstens stellenweise zu kurzen Fäden vereinigt. Am leichtesten wahrnehmbar sind die

Körnchen im Kerninnern, schwieriger in der Kernmembran und im Nucleolus; in den beiden letzteren Organen des Zellkerns wurde auch nicht in allen Fällen eine Differenzirung in Körnchen beobachtet.

Bei Doppelfärbung speichern die Körnchen in der Regel nicht die Mischfarbe, sondern einen der beiden Farbstoffe, so dass erythrophile und cyanophile Körnchen zu unterscheiden waren. Der Nucleolus erwies sich als cyanophil, und wenn er Differenzirung in Körnchen zeigte, so konnten erythrophile und cyanophile Körnchen unterschieden werden. Die Kernmembran konnte in zwei Fällen nach ihrem Verhalten gegen Farbstoffe als zweischichtig erkannt werden. Das Vorhandensein von erythrophiler und cyanophiler Substanz im Zellkern tritt auch im Verlaufe der Kerntheilung deutlich zu Tage.

Schliesslich bemerkt Verf., dass die von ihm beobachteten Körnchen des ruhenden Zellkernes theilweise jedenfalls mit den Chromatinkörnchen Pfitzner's identisch seien. F. M.

G. de Lagerheim: Trichophilus Neniae Lagerh. n. sp., eine neue epizoische Alge. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 514.)

Es sind bisher wenige Algen beobachtet worden, deren Auftreten ausschliesslich an gewisse lebende Thiere gebunden ist. Von diesen scheinen viele den Thierkörper nur als den für sie am besten geeigneten Boden zu bewohnen — epizoisch, wie der Verf. sagt, — nicht parasitisch zu leben. Von solchen epizoischen Algen hat Verf. ein neues interessantes Vorkommen in der tropischen Region Ecuadors auf den Schalen dreier Arten von Nenia, einer Gattung von Landschnecken, entdeckt.

Die Alge gehört zur Gattung Trichophilus, von der bisher nur eine Art, die auf den Haaren von Faulthieren lebt, durch Frau Weber van Bosse bekannt geworden ist. Der Verf. nennt die neue Art Trichophilus Neniae. Sie besteht aus unregelmässig verzweigten Zellfäden, die sich an vielen Stellen zu einem scheinbaren Zellgewebe — einem Pseudoparenchym — zusammenlegen, dessen Zellen eckig sind. Die Zellen sind 4 bis 6 μ breit und 6 bis 10 μ lang; sie haben einen rein grünen Farbstoffkörper, der muldenförmig zu sein scheint. Stärke scheint nicht gebildet zu werden und ebenso wenig konnte ein Pyrenoid nachgewiesen werden. Sowohl einzelne Zellen des Pseudoparenchyms, als auch solche im Verlaufe der freien Zweige bilden sich zu Sporangien um, deren Durchmesser 12 bis 14 μ beträgt und aus denen die Zoosporen durch ein kleines rundes Loch der Membran entweichen.

Das constante Auftreten dieser Alge auf den Schalen dieser Landschnecken möchte auch für die letzteren von Nutzen sein. Dem Verf. scheint hier eine „schützende Verkleidung" der Schnecke vorzuliegen, indem die grüne Färbung, die die Schneckenschale in Folge des Wuchses der Alge auf ihr annimmt, sie an ihrem Standorte schwer von der sie umgebenden Pflanzenwelt unterscheiden lässt. P. Magnus.

L. Grätz: Die Elektricität und ihre Anwendungen. Ein Lehr- und Lesebuch. Vierte vermehrte Auflage. 473 S. (Stuttgart, J. Engelhorn, 1892.)

Die vierte Auflage dieses sehr empfehlenswerthen Buches weist, wie es in der Natur der Sache liegt, gegen die ihr nur um ein Jahr vorangegangene und in dieser Zeitschrift (VII, Nr. 23, S. 294) besprochene dritte in den meisten Theilen keine bemerkenswerthen Unterschiede auf. Neu hinzugekommen ist im wesentlichen nur eine eingehende Behandlung der in der Praxis zu immer grösserer Wichtigkeit gelangenden Drehströme und Drehstrommotoren. Auch in diesem schwierigen Kapitel macht sich dieselben Vorzüge geltend, denen das Buch seine früheren Erfolge verdankt: Klarheit und Eleganz der Darstellung, unterstützt von sehr guten und anschaulichen Abbildungen.

In seiner jetzigen Gestalt giebt dieses Werk ein vollständiges Bild aller wichtigeren auf elektrischem Gebiete bisher bekannten Thatsachen und ihrer technischen Anwendungen in einer auch für den Laien verständlichen und anregenden Form. Hoffentlich trägt es weiter wesentlich dazu bei, in unserem „Zeitalter der Elektricität" die Kenntniss dieser Naturkraft und das Verständniss der grossartigen elektrotechnischen Errungenschaften, welche unserem modernen Kulturleben ein ganz neues und glänzendes Gepräge verleihen, auch in den gebildeten deutschen Laienkreisen zu verbreiten, welche bisher die Segnungen dieser Errungenschaften bewundernd genossen haben, aber in unbegründeter Resignation darauf verzichteten, von dem Zusammenhang der Dinge etwas zu begreifen. Pm.

E. Hoffer: Praxis der Insectenkunde. (Wien 1892, Pichler's Wwe. und Sohn, 231 S. mit 83 Abbild.)

Der Verf. giebt auf Grund ausgedehnter eigener Sammelthätigkeit in dem ersten, allgemeinen Theile eine eingehende Beschreibung der wichtigsten zum Insectenfange benutzten Apparate und ihres Gebrauches, Anweisungen über das Einsammeln der einzelnen Entwickelungsstadien, über das Tödten, Spiessen, Aufspannen, Vergiften und Conservireu, über die Verfertigung einfacher Präparate, sowie über das Verpacken und Versenden der Insecten, über die Einrichtung der zum Aufstellen der Sammlung zu benutzenden Schränke, Kästen u. dergl. m. Wo es angezeigt erschien, sind auch Anweisungen über die Anfertigung der Geräthe, über Bezugsquellen, über die Herstellung der Conservirungsmittel u. dergl. gegeben. Ein zweiter, specieller Theil bespricht der Reihe nach die einzelnen Insectenordnungen und giebt besondere Rathschläge über Fundorte, Fangmethoden, sowie namentlich über die Zucht der betreffenden Insecten. Ueberall sucht der Verf. den Sammler auf ein wirkliches Studium der Thiere hinzuleiten, unter ausdrücklichem Hinweise auf die einer weiteren Aufklärung noch besonders bedürftigen Gebiete der Kerfbiologie. Jedem angehenden Sammler sei das Buch zu eingehendem Studium empfohlen, aber auch derjenige, der bereits über eigene Erfahrung verfügt, wird es nicht ohne mannigfache Anregung aus der Hand legen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber den Stand der Vorbereitungsarbeiten zur Errichtung eines Observatoriums auf dem Gipfel des Montblanc hat Herr Janssen der Pariser Akademie am 28. November weiteren Bericht erstattet. Nach demselben haben die beiden Schachte in dem den Gipfel bedeckenden Schnee den Felsen nicht erreicht, obwohl jeder 23 m lang ist (vergl. Rdsch. VII, 12). Der Schnee bildet somit eine dicke Calotte und der Plan, das Observatorium auf dem Schnee zu fundiren, ist definitiv gefasst. Um nun die Widerstandsfähigkeit desselben gegen Belastung zu prüfen, liess Herr Jausseu auf einem Hofe des Observatoriums zu Meudon einen kleinen Berg von Schnee errichten und denselben beim Aufhäufen so festschlagen, dass er dieselbe Dichte hatte, wie sie Herr Dunod bei seiner jüngsten Montblanc-Besteigung (Rdsch. VII, 195) in 1 bis 2 m Tiefe gefunden. Auf dem nivellirten Gipfel liess er 12 Bleischeiben von je 30 kg Gewicht über einander schichten, und dieses Gewicht von 360 kg auf einer Fläche von 962 cm² hatte nur einen Eindruck von 7 bis 8 mm Tiefe hervorgebracht. Auf einer Grundfläche von 50 m², wie sie für das Observatorium erforderlich ist, würde somit eine Last von 187 000 kg eine genügende Stütze finden. Um endlich dem Gebäude die nöthige Widerstandsfähigkeit gegen die Heftigkeit der Stürme, die oben wüthen, zu verleihen, wurde der Plan gefasst und von dem Architekten Vaudremer bereits ausgeführt, dem Gebäude die Gestalt einer abgestumpften, dreiseitigen Pyramide zu geben. Das Gebäude ist 10 m lang und 5 m breit, enthält zwei Etagen, von denen die untere ganz im Schnee eingegraben werden soll. Das Häuschen hat durchgehends Doppelwände, enthält die nöthigen Leucht- und Heizvorrichtungen; die beiden Etagen sind durch eine innere Wendeltreppe verbunden. Für alle erforderlichen Beobachtungen werden Vorrichtungen und Apparate beschaffen werden. Das Observatorium ist aus einander genommen und zunächst nach Chamonnix transportirt. Auf den Grands Mulets ist eine Hütte erbaut, welche zum Schutze der Arbeiter und zur Bergung der Materialien des Gipfelobservatoriums bestimmt ist; eine zweite Hütte ist auf dem grossen Rocher-Rouge errichtet, 300 m unterhalb des Gipfels, für Beobachtungen und zur Wohnung der Arbeiter, die im nächsten Sommer auf dem

Gipfel beschäftigt sein werden. Von den Materialien sind bereits drei Viertel des Gipfelobservatoriums auf die Grands Mulets und ein Viertel auf den Rocher-Rouge geschafft. Im nächsten Sommer soll der Transport beendet und die Errichtung des Gipfelobservatoriums, welches einen internationalen Charakter haben soll, begonnen werden. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 914.)

Ueber eine neue ultraviolett empfindliche Platte und die Photographie kleinster Wellenlängen hat Herr Victor Schumann jüngst folgende Mittheilung der Wiener Akademie der Wissenschaften übersandt:

Die photographische Energie der ultravioletten Strahlen nimmt der Collodium- und der Gelatineplatte gegenüber von der Wellenlänge 200 $\mu\mu$ an merklich ab und sinkt nach der brechbareren Seite dermaassen, dass jenseits 185,2 $\mu\mu$ jede Aufnahme erfolglos verläuft. Die Ursache dieser Energieabnahme liegt, wie ich spectrographisch nachgewiesen habe, 1. in der Lichtundurchlässigkeit des Collodium und der Gelatine, worin der lichtempfindliche Bestandtheil des Plattenüberzuges, das Silberhaloid, gebettet ist, und 2. in der Undurchlässigkeit der Luft, welche die Strahlen auf ihrem Wege zur Platte durchsetzen müssen. Beseitigt man diese beiden Absorbentien, dann erweist sich das Silberhaloid für die Strahlen von 200 $\mu\mu$ an vielmal empfindlicher als vorher bei Gegenwart des Collodium und der Gelatine, und die photographische Wirkung erstreckt sich weit über die seitherige Lichtgrenze des Ultravioletts (Wellenlänge 185,2 $\mu\mu$) hinaus. Die Herstellung eines Plattenüberzuges aus reinem Haloidsilber bietet grosse Schwierigkeiten. Ein Verfahren hierfür war bisher nicht bekannt. Nach zahlreichen Versuchen habe ich ein solches gefunden und danach seit zwei Jahren alle Platten präparirt, deren ich zur Beobachtung der Strahlen jenseits der Wellenlänge 185,2 $\mu\mu$ bedurfte. Die Luft lässt sich von den Strahlen nur durch Evacuirung des Spectrographen fern halten. Auf diese Weise habe ich zur Zeit an die 20 verschiedene Spectra weit über 185,2 $\mu\mu$ verfolgen können. Alle entwickeln hier einen ungeahnten Strahlenreichthum, keines aber in so hohem Maasse, wie das Wasserstofflicht der Geisslerröhren. Ich schätze die Gesammtzahl der von mir neu erschlossenen Wasserstofflinien auf 600 und die kleinste ihrer Wellenlängen auf 100 $\mu\mu$. Messungen hierfür liegen mir zur Zeit noch nicht vor, doch habe ich bereits die Vorbereitungen dazu getroffen. (Wien. akad. Anz., 1892, Nr. 23.)

Zur Errichtung eines Denkmals für Carl Friedrich Gauss und Wilhelm Weber am Orte ihrer langjährigen, gemeinsamen Wirksamkeit, Göttingen, hat sich unter dem Protectorat des Regenten von Braunschweig ein internationales Comité von Astronomen, Mathematikern, Physikern und Technikern gebildet, welches Beiträge an das Bankgeschäft von Siegfried Benfey in Göttingen bis zum 1 April 1893 erbittet.

Die National Academy of Sciences in Washington hat Herrn Prof. H. C. Vogel in Potsdam in Anerkennung seiner Verdienste um die Astrophysik die grosse goldene Henry Draper-Medaille verliehen.

Prof. L. Pasteur in Paris wurde anlässlich seines 70. Geburtstages von der Berliner medicinischen Gesellschaft zum Ehrenmitgliede ernannt.

Der Privatdocent Dr. Eugen Korschelt in Berlin ist zum ordentlichen Professor der Zoologie und Director des zoologischen Institutes in Marburg ernannt.

Der ausserord. Prof. Dr. Helm a. d. techn. Hochschule zu Dresden ist zum ordentlichen Professor der Geometrie, anal. Mechanik u. math. Physik daselbst ernannt.

Prof. Dr. Josef Moeller in Innsbruck ist zum ord. Prof. der Pharmakologie und Pharmakognosie in Graz ernannt.

Privatdocent Velflik ist zum ordentlichen Professor der Ingenieurwiss. an d. techn. Hochschule zu Prag ernannt.

Dr. Ernst Wilczek in Zürich ist zum Professor für systematische Botanik an der Universität Lausanne ernannt.

Dr. G. B. Farmer ist zum Assistant Professor der Botanik am Royal College of Science in South Kensington ernannt.

Privatdoc. Dr. J. B. de Toni ist als Supplent des ord. Professors der Botanik nach Parma berufen.

Privatdocent Lachtin in Moskau ist zum stellvertr. ausserord. Prof. der reinen Mathematik a. d. Universität Dorpat ernannt.

Assist. Dr. A. Wieler hat sich für Botanik an der Hochschule zu Braunschweig habilitirt.

Dr. P. Lachmann ist zum Docenten der Botanik an d. Faculté des sciences in Grenoble ernannt.

Am 18. December starb der Anatom und Paläontologe Sir Richard Owen zu Richmond im Alter von 88 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im Februar 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
5. Febr.	*U* Monocerotis.	6.	7h 25.8m	— 9°33′	45 Tage
9. „	*S* Bootis . . .	8.	14 19.3	+ 54 18	272 „
11. „	*T* Monocerotis.	6.	6 19.5	+ 7 9	27 „
15. „	*R* Ophiuchi . .	7.	17 1.6	— 15 57	302 „
16. „	*R* Vulpeculae .	8.	20 59.6	+ 23 24	137 „
19. „	*U* Virginis. . .	8.	12 45.7	+ 6 8	207 „
20. „	*U* Orionis . . .	6.	5 49.5	+ 20 9	371 „
24. „	*R* Aurigae. . .	7.	5 8.7	+ 53 28	461 „
28. „	*S* Herculis . .	6.	16 47.0	+ 15 7	309 „

U Orionis ist die Nova von 1885 (Gore).

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Februar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. Febr.	Algol	6h 28m		17. Febr.	Algol	14h 42m	
3. „	*U* Coronae	8 16		19. „	*U* Cephei	15 40	
4. „	*U* Cephei	16 40		20. „	Algol	11 31	
7. „	*R* Canis maj.	8 19		20. „	*U* Coronae	14 31	
7. „	δ Librae	15 58		21. „	δ Librae	15 6	
8. „	*R* Canis maj.	11 35		23. „	*R* Canis maj.	6 0	
9. „	*S* Cancri	11 33		23. „	Algol	8 19	
9. „	*U* Cephei	16 20		24. „	*R* Canis maj.	9 16	
13. „	*U* Coronae	16 49		24. „	*U* Cephei	15 20	
14. „	δ Librae	15 32		27. „	*U* Coronae	12 13	
14. „	*U* Cephei	16 0		28. „	*S* Cancri	10 48	
15. „	*R* Canis maj.	7 9		28. „	δ Librae	14 40	
16. „	*R* Canis maj.	10 25					

Die Stellungen der Algolsterne am Himmel sind in Rdsch. VII, Nr. 1 angegeben. A. Berberich.

Im Anschluss an die Ausführungen des Herrn Berberich über den Sternschnuppenschwarm des Kometen Biela (Rdsch. VII, 578) und an die jüngst bekannt gewordenen Nachrichten über Beobachtungen desselben (Rdsch. VII, 676) ist die Mittheilung von Interesse, welche Herr Prof. C. A. Young aus Princeton in der Nature vom 15. Dec. veröffentlicht. Derselbe hat am 23. Nov. zwischen 7 h 30 m und 12 h 30 m, wo die Beobachtungen durch Wolken unterbrochen wurden, einen schönen Meteorschwarm beobachtet, der offenbar den „Bieliden“ angehörte. Um 8 h 30 m war der noch diffuse Strahlungsort in der Nähe von R. A. 1 h 20 m Decl. 40° 30′; ein Beobachter zählte sechs Meteore pro Minute, was für den ganzen Himmel etwa 75 pro Minute ausmacht. Um 10 h zählten zwei Beobachter 104 Meteore in 5 Minuten, der etwas schärfere Strahlungspunkt war R. A. 1 h 30 m. Decl. 41° 30′. Eine Stunde später zählten dieselben zwei Beobachter 100 Meteore in 4½ Minuten, der Strahlungspunkt war R. A. 1 h 40 m. Decl. 40°. Diese Frequenz hielt an, bis die Wolken den Himmel bezogen. Eine genügende Zahl von Beobachtern würde 80 bis 100 in der Minute, somit 24000 bis 30000 in 5 Stunden gezählt haben. Am nächsten Abend war der Himmel meist bedeckt, aber eine 15 Minuten fortgesetzte Beobachtung durch gelegentliche Wolkenlücken zeigte nur 1 oder 2 Meteore, die möglicher Weise Bieliden waren. Offenbar hat der Schwarm keine erhebliche Intensität mehr besessen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 14. Januar 1893. **No. 2.**

Inhalt.

Biologie. R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. S. 17.

Chemie. J. U. Nef: Ueber das zweiwerthige Kohlenstoffatom. I. S. 19.

Botanik. H. Schenck: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im Besonderen der in Brasilien einheimischen Arten. I. Beiträge zur Biologie der Lianen. S. 21.

Kleinere Mittheilungen. Wm. Lispenard Robb: Ueber Oscillationen, die bei der Ladung eines Condensators auftreten. S. 23. — Agnes Pockels: Ueber die relative Verunreinigung einer Wasseroberfläche durch gleiche Mengen verschiedener Substanzen. S. 24. — H. Le Chatelier: Ueber das Schmelzen des kohlensauren Kalkes. S. 24. — Max Verworn: Ueber die Fähigkeit der Zellen, activ ihr specifisches Gewicht zu verändern. S. 24.

Literarisches. S. Günther: Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie. S. 25. — Wilhelm Runge: Das Ruhr-Steinkohlenbecken. S. 26.

Werner v. Siemens †. Nachruf. S. 26.

Vermischtes. Photographien von Kometen. — Wärmeleitung im festen und flüssigen Zustande. — Schillerfarben. — Personalien. S. 27.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 28.

Astronomische Mittheilungen. S. 28.

R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. (Verhandl. d. deutsch. zool. Gesellsch., II. Leipzig 1892.)

Auf der zweiten Jahresversammlung der deutschen zoologischen Gesellschaft gab Herr Hertwig einen zusammenfassenden Bericht über die Resultate, welche auf zoologischem Gebiet über die Befruchtung und Conjugation in den letzten Jahren erreicht wurden. Von den Ausführungen des Verf. werden wir im Folgenden die wichtigeren und an dieser Stelle besonders interessirenden Daten mittheilen.

Bekanntlich wurden die ersten grundlegenden Beobachtungen über die Befruchtung an den Eiern vielzelliger Thiere gemacht. Am Ei vollziehen sich zunächst die Reifungsvorgänge, indem es durch zweimalige Theilung die Richtungskörper bildet. Dieser Vorgang stellt sich als eine Zelltheilung dar, indem sich das Keimbläschen zu einer Kernspindel umwandelt (erste Richtungsspindel) und dann die Hälfte des Kernes mit dem umgebenden Protoplasma nach aussen abgegeben wird (erster Richtungskörper). Die zurückbleibende Hälfte der Kernspindel liefert, ohne in die Ruhe zurückzukehren, die zweite Richtungsspindel. Auch von ihr wird die Hälfte nach aussen abgegeben (Bildung des zweiten Richtungskörpers) und die andere Hälfte bleibt im Ei zurück, um nunmehr zu einem ruhenden Kerne, dem sogenannten Eikern oder weiblichen Vorkern zu werden. Derselbe vereinigt sich sodann mit dem Spermakern oder männlichen Vorkern, welcher von dem unterdessen in das Ei eingedrungenen Spermatozoon herrührt. Beide liefern die erste Furchungsspindel, durch deren Theilung sodann die Kerne der zwei ersten Furchungszellen entstehen. Mit der Vereinigung des Ei- und Samenkerns zur Furchungsspindel ist der Vorgang der Befruchtung beendigt.

Die Beobachtungen, der im Vorstehenden kurz geschilderten Reifungs- und Befruchtungsvorgänge der thierischen Eier führten dazu, nach ähnlichen Vorgängen bei den einzelligen Thieren zu suchen, bei welchen Bemühungen auch die Untersuchungen des Vortragenden selbst von hervorragender Bedeutung waren. Es sei hier zunächst die Auffindung der Makro- und Mikrosporen der Radiolarien erwähnt, von welchen ziemlich sicher anzunehmen ist, dass sie in ähnlicher Weise wie die Schwärmlinge der Algen sich copuliren und damit den Ausgangspunkt zur Bildung eines neuen Organismus geben.

Conjugationserscheinungen werden vielfach bei den Wurzelfüsslern (Rhizopoden), z. B. bei Heliozoen und den beschalten Rhizopoden beobachtet, indem zwei Thiere sich mit einander vereinigen. Nach ähnlichen noch zu besprechenden Vorgängen bei den Infusorien ist man geneigt, diese Vereinigung als eine Art geschlechtlicher Fortpflanzung aufzufassen. So beobachtete Blochmann bei einem beschalten Rhizopoden des süssen Wassers (Euglypha alveolata), dass zwei Thiere sich zur Bildung eines neuen doppelt so grossen Individuums vereinigten.

Von besonderer Wichtigkeit bei den Conjugationserscheinungen ist natürlich das Verhalten der Kerne, auf welches man denn auch in neuerer Zeit ganz besonders geachtet hat. Nach dieser Hinsicht sind vor nicht langer Zeit Untersuchungen von Ischikawa

über Noctiluca veröffentlicht worden, nach denen sich bei der Conjugation zweier Thiere jeder der beiden Kerne theilt und die Theilproducte paarweise verschmelzen. Wenn das Thier sich theilt, wie das bald erfolgt, besitzt jedes der beiden neuen Individuen einen der durch Conjugation gebildeten Kerne. Es erzeugt nunmehr durch Knospung die Schwärmsporen.

Besonders interessant, wenn wirklich ganz den Thatsachen entsprechend, sind auch die Befunde von Wolters an Gregarinen. Bei ihnen stellt die Conjugation zweier Individuen die gewöhnliche Fortpflanzungsweise dar. Wolters giebt an, dass die Kerne sich dabei vereinigen und sodann fortgesetzt theilen, wodurch die Kerne der Fortpflanzungskörper (Pseudonavicellen) geliefert werden. Ehe aber der Kern zu diesen sich wiederholenden Theilungen schreitet, soll er einen stark an die Richtungskörperbildung der Eier erinnernden Vorgang durchlaufen. Er bildet nämlich eine peripher gelagerte Spindel, deren Theilung zur Abtrennung einer kleineren Protoplasmapartie, also zur Bildung einer Art von Richtungskörper führt. Die Bildung eines später zu Grunde gehenden Plasmatheiles ist übrigens auch bei einem anderen gregarinenähnlichen Wesen, nämlich bei Ophryoctis, von Schneider beobachtet worden. Dasselbe ist mehrkernig, zerfällt aber in eine Anzahl einkerniger Stücke, welche sich wie Gregarinen paarweise encystiren. Jeder Paarling wird dreikernig und theilt sich in ein zweikerniges, zu Grunde gehendes Stück (Richtungskörper?) und in eine einkernige Sporenanlage. Plasma und Kerne der beiden in einer Cyste enthaltenen Sporenanlagen sollen nun mit einander verschmelzen. Erst nach diesem der Befruchtung sehr ähnelnden Act theilt sich der Cysteninhalt in vier bis acht einkernige, sichelförmige Keime.

Die zuletzt geschilderten Vorgänge bieten sicher schon eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Befruchtungsvorgang der mehrzelligen Thiere, noch weit auffälliger ist dies jedoch bei den Conjugationserscheinungen der ciliaten Infusorien. Dieselben sind schon früher von Bütschli, Balbiani, Gruber u. A., neuerdings besonders eingehend von Maupas und R. Hertwig studirt worden. Besonders ist ein holotriches Infusor, Paramaecium, das klassische Object für diese Untersuchungen geworden. Auf dasselbe (P. caudatum) bezieht sich auch die folgende vom Verf. gegebene Darstellung.

Bei den meisten Infusorien und so auch bei Paramaecium sind zweierlei Kerne, ein grösserer Hauptkern und ein kleinerer Nebenkern (Makro- und Mikronucleus) vorhanden. Nur der letztere spielt bei der Conjugation eine wichtige Rolle, der Hauptkern hingegen geht zu Grunde. Er zerfällt allmälig in einzelne Stücke und löst sich schliesslich auf. Seine Thätigkeit fällt also in die Zwischenzeit zwischen zwei Conjugationen und er ist offenbar für die gewöhnlichen Lebensverrichtungen, Bewegung, Ernährung, Ausscheidung des Thieres von Bedeutung. Herr Hertwig bezeichnet ihn dementsprechend als Stoffwechselkern.

Bei der Conjugation, die durch Aneinanderlegen zweier Individuen mit der Mundseite erfolgt, wandelt sich der Nebenkern in eine Spindel um und theilt sich zweimal, so dass schliesslich jedes Thier mit vier Kernspindeln ausgerüstet ist. Von diesen gehen drei (die Nebenspindeln) zu Grunde, die vierte (die Hauptspindel) bleibt erhalten. Mit ihrer Spitze in das Ectoplasma rechts von der Mundöffnung eingebohrt, theilt sich die Hauptspindel wieder in zwei Spindeln, eine oberflächlichere und eine tiefer gelegene. Beide sind einander zwar gleich, lassen sich aber ihrem späteren Schicksale nach als die männliche und weibliche unterscheiden. Die männliche Spindel des linken Thieres gleitet durch eine Oeffnung der Cuticula in das rechte Thier hinüber und ebenso thut es die männliche Spindel des rechten Thieres, welche sich in das linke Thier hinüber begiebt. Jede männliche verschmilzt mit der in dem betreffenden Thiere zurückgebliebenen weiblichen Spindel und erzeugt dadurch wieder eine einheitliche Spindel, die sogenannte Theilspindel. Man kann diesen ganzen Vorgang jedenfalls einer kreuzweisen Befruchtung gleichsetzen, während die anfangs erwähnten zu Grunde gehenden Spindeln (Nebenspindeln) mit den Richtungskörpern verglichen werden können.

Die durch Verschmelzung der Kerne zweier Individuen entstandene Theilungsspindel liefert durch wiederholte Theilung acht rundliche Kerne, von denen vier klein bleiben und die Nebenkerne oder Geschlechtskerne liefern, während die vier anderen zu Hauptkernen heranwachsen.

Bis zu diesem Punkt verlaufen die geschilderten Vorgänge bei den verschiedenen Infusorien sehr übereinstimmend. Die noch nöthige Vereinfachung der in der Vierzahl vorhandenen Haupt- und Nebenkerne zeigt hingegen bei den einzelnen Formen mannigfache Differenzen, doch führt sie schliesslich zu dem Resultat, dass die Kerne zuletzt in derselben Zahl und Form wie vor Beginn der Conjugation in jedem Individuum vorhanden sind, dass sich also (in den meisten Fällen) ein Haupt- und ein Nebenkern findet. Nach vollzogener Conjugation trennen sich beide Individuen wieder von einander.

Die Uebereinstimmung mit der geschlechtlichen Fortpflanzung ist noch grösser, wenn die conjugirenden Individuen in der Grösse differiren und ausserdem dauernd vereinigt bleiben, wie es bei den peritrichen Infusorien der Fall ist. Es tritt also hier eine schon äusserlich erkennbare sexuelle Differenzirung ein, und es ist von Maupas gezeigt worden, dass auch hierbei die Kernumwandlungen im Ganzen ähnliche sind. Uebrigens haben sich auch für die stark modificirten, als Suctorien bezeichneten, parasitisch lebenden Infusorien die gleichen Vorgänge ergeben (Maupas), was deshalb wichtig ist, weil man bei diesen Formen einen anderen Verlauf derselben angenommen hatte. Man glaubte nämlich, dass bei

ihnen die Nebenkerne fehlten und in Folge dessen die Conjugation durch eine Einwirkung von Hauptkern auf Hauptkern, sowie einen Austausch von Protoplasma stattfände (Plate).

Stellt man den Conjugationsvorgang der Infusorien in directen Vergleich mit der Befruchtung, so ergiebt sich zwar im Ganzen eine grosse Uebereinstimmung, im Einzelnen machen sich aber doch gewisse Differenzen geltend. Wie vom Ei durch zweimalige Theilung die Richtungskörper gebildet werden, so entstehen beim Infusor durch zweimalige Theilung des Nebenkernes die bald zu Grunde gehenden Nebenspindeln. Bei der Eireife resultirt nunmehr direct der weibliche Vorkern (Eikern), bei den Infusorien hingegen ein Kern, der sich noch in den männlichen und weiblichen Kern theilen muss, d. h. es findet sich bei den Infusorien eine Theilung mehr, ehe die functionell vergleichbaren Kerne erhalten werden. Noch stärker sind die Differenzen bei einem Vergleich der Ausbildung des männlichen Kernes mit den Stadien der Spermatogenese. Vollkommene Uebereinstimmung herrscht dagegen zwischen Infusorien und Metazoen im Befruchtungsprocess selbst. Wie Ei- und Spermakern gemeinschaftlich den Furchungskern liefern, so ergehen die weibliche und männliche Spindel der Infusorien die Theilspindel. Wie von dem Furchungskern sämmtliche Kerne des vielzelligen Organismus abstammen, die Kerne der Geschlechtszellen und der Gewebszellen, so rühren von der Theilspindel der Infusorien Geschlechts- und Stoffwechselkern her.

(Schluss folgt.)

J. U. Nef: Ueber das zweiwerthige Kohlenstoffatom. I. Abhandlung. Mittheilung aus dem chem. Laboratorium der Clark-Universität Worcester, Mass. U. S. A. (Liebig's Ann. der Chemie, 1892, Bd. 270, S. 267.)

Unter sämmtlichen Kohlenstoffverbindungen ist mit Sicherheit nur ein Körper bekannt, in welchem das Kohlenstoffatom zweiwerthig auftritt, das Kohlenoxyd, $=C=O$. Allein dieses zeigt trotz seiner zwei freien Affinitäten eine auffallend geringe Reactionsfähigkeit; es verbindet sich nur schwer mit Chlor und Brom, gar nicht mit Jod und den Halogenwasserstoffsäuren, steht also den Olefinen in dieser Hinsicht bedeutend nach. Herr Nef erklärt diese eigenthümliche Erscheinung durch die Annahme, dass eine ungesättigte Verbindung um so schwerer Additionsproducte bilde, je negativer sie sei. Daher müsse das Acthylen, $CH_2=CH_2$, welches nur C und H enthalte, reactionsfähiger sein als das Kohlenoxyd, $=C=O$, dessen Molecül durch die Gegenwart von O negativer werde.

Ist diese Ansicht richtig, so werden auch diejenigen Derivate des $=C=O$, in denen das Sauerstoffatom durch 2 H, oder die zweiwerthige Gruppe $=CH_2$, oder durch die weniger negativen zweiwerthigen Reste $=N-R$ oder $=N-H$ ersetzt ist, also die Verbindungen der Formeln $CH_2=C=$, $H_2C=$, $R-N=C=$, $H-N=C=$ viel activer sein, als das Kohlenoxyd selbst und zwar in absteigender Linie, vorausgesetzt, dass in ihnen ebenfalls ein zweiwerthiges C-Atom vorhanden ist.

Das Methylen $=CH_2$, konnte trotz mannigfacher Versuche ebenso wenig wie das Bichlormethylen $=CCl_2$ oder ein Homologes bis jetzt erhalten werden. Herr Nef hat sich darum zunächst dem Studium der Isonitrile, der Körper von der Formel $R-N=C=$, und der Blausäure $H-N=C=$ zugewandt und „mit aller Schärfe" den Nachweis zu führen vermocht, dass diesen Verbindungen in der That ein zweiwerthiges C-Atom zukommt. Die Isonitrile zeigen eine Additionsfähigkeit, welche diejenige der Olefine und Acetylene weit übertrifft; gleiches gilt von der Blausäure, deren Activität sich nicht viel von derjenigen ungesättigter Körper unterscheidet.

Die Versuche mit Isonitrilen (Isocyaniden) wurden an Phenylisocyanid, $C_6H_5-N=C=$ und o- und p-Tolylisocyanid, $C_6H_4(CH_3)-N=C=$ angestellt, welche nach Hofmann aus den entsprechenden Aminen mit Chloroform und alkoholischem Kali erhalten wurden

$$C_6H_5NH_2 + CHCl_3 + 3\,KOH = C_2H_5N=C= + 3\,KCl + 3\,HOH.$$

Vom unverändert gebliebenen Amin sind sie sehr leicht durch verdünnte Salzsäure zu trennen, da nach Nef die Isonitrile durchaus nicht die stark basischen Eigenschaften haben, die ihr Entdecker Gautier ihnen zuschreibt. Die Energie, mit welcher dieselben Halogenwasserstoffsäuren anlagern, beruht vielmehr auf der Additionsfähigkeit des zweiwerthigen C-Atoms. Die Formel dieser Körper ist daher nicht $R-N\equiv C$, sondern $R-N=C=$ zu schreiben, der ihnen von Gautier eben wegen ihrer vermeintlichen Basicität gegebene Name „Carbylamin" aufzugeben. Phenylisocyanid ist ausserordentlich unbeständig und erleidet leicht Polymerisirung; die Tolylisocyanide hingegen können ohne Veränderung aufbewahrt werden. Ihre giftigen Eigenschaften sind genügend bekannt. Durch Wasserstoff im Entstehungszustande werden sie ziemlich glatt in secundäre Amine übergeführt:

$$C_6H_5-N=C= + 4\,H = C_6H_5-NHCH_3.$$

Aus Phenylisocyanid wird Monomethylanilin. Beim Erhitzen auf höhere Temperatur und unter Druck lagern sich sowohl Pheuyl- wie o-Tolylisocyanid in die isomeren Nitrile, C_6H_5CN und $C_6H_4(CH_3)CN$, um. Mit primären Aminen verbinden sie sich bei 180° bis 220° zu Dialkylderivaten des Formamidins, $HC\begin{smallmatrix}NH_2\\ \diagdown\\ \diagup\\ NH\end{smallmatrix}$, eines Körpers, der sich vom Formamid, dem Amid der Ameisensäure, $H-CONH_2$, durch Ersetzung des O-Atoms mittelst der NH-Gruppe ableitet. Phenylisocyanid giebt mit Anilin Diphenylformamidin (Weith):

$$C_6H_5-N=C= + C_6H_5NH_2 = C_6H_5N=C\begin{smallmatrix}NHC_6H_5\\ \diagdown\\ \diagup\\ H\end{smallmatrix}.$$

1. Chlor in die gut gekühlte Lösung des Isonitrils in Chloroform geleitet, wird augenblicklich ab-

sorbirt; schon bei — 15° findet die Verbindung und zwar unter sehr starker Wärmeentwickelung statt. Die Reaction ist eine reine Addition; nicht eine Spur Salzsäure tritt auf. Phenylisocyanid giebt ein Isocyanphenylchlorid von der Constitution $C_6H_5N{=}C{=}Cl_2$, das sich mit Anilin zu α-Triphenylguanidin, $C_6H_5N{=}C{=}(NHC_6H_5)_2$, vereinigt und auch aus Phenyl-Senföl, $C_6H_5N{=}C{=}S$, mittelst Chlor zu erhalten ist.

Ebenso wird Brom und Jod von der Chloroformlösung des Phenylisocyanids begierig und unter starker Erwärmung absorbirt.

2. Mit vollkommen trockenem Salzsäuregas verbinden sich die Isonitrile höchst energisch. Selbst bei — 15° tritt die Vereinigung unter Explosion ein; in verdünnter Lösung erfolgt glatte Addition zu Salzen von Körpern, die sich vom Chlorid der Ameisensäure, dem Formylchlorid, H–COCl, ableiten, bezw. dem Imidoderivat derselben, dem Imidoformylchlorid, H–C(NH)Cl. Phenylisocyanid giebt salzsaures Phenylimidoformylchlorid, ein farbloses, sehr hygroskopisches Pulver:

$$2\,C_6H_5{-}N{=}C{=} + 3\,HCl = \left[C_6H_5N{=}C\begin{matrix}H\\Cl\end{matrix}\right]_2 HCl,$$

das durch Wasser und Natronlauge sehr leicht zersetzt wird. Das freie Imidochlorid ist nicht beständig.

Auch Blausäure giebt mit den Halogenwasserstoffsäuren weisse, salzartige Producte der Formel 2 HNC, 3 HCl und 2 HNC, 3 HBr (Claisen und Matthews), welche als Salze des Imidoformylhalürs selbst $(HN{=}CHX)_2HX$ zu betrachten sind. Die Verbindung scheint ebenfalls nur in der Form des Salzes beständig zu sein. Zwar haben Gautier und Gall Körper der Formel HNC, HCl und HNC, HJ, also die freien Imidchloride beschrieben; doch bedürfen diese Angaben noch eingehenderer Untersuchung, besonders, nachdem Gautier selbst seine früheren Mittheilungen, sowie diejenigen Gall's über ein Salz HNC, HBr im obigen Sinne corrigirt hat.

Für die Unbeständigkeit des Imido-Formylchlorids spricht auch weiterhin die Thatsache, dass Aniliukalium, $C_6H_5NK_2$ und Chloroform schon in der Kälte mit einander lebhaft reagiren, dabei aber nicht, wie zu erwarten wäre, das Phenylimidoformylchlorid,

$$C_6H_5NK_2 + CHCl_3 = 2\,KCl + C_6H_5N{=}C\begin{matrix}Cl\\H\end{matrix},$$

sondern seine Zersetzungsproducte, Phenylisocyanid und HCl geben, indem die Abspaltung von H und Cl am selben C-Atom eintritt. Diese Reaction klärt aber auch die Vorgänge bei der Hofmann'schen Carbylaminsynthese auf. Hier bildet sich durch Einwirkung des Aetzkalis auf das Anilin ein Mono- und ein Dikaliumanilin, C_6H_5NHK und $C_6H_5NK_2$, welche mit Chloroform Amid- bezw. Imidchloride bilden:

$$C_6H_5NHK + CHCl_3 = KCl + C_6H_5NH{-}CHCl_2$$
$$C_6H_5NK_2 + CHCl_3 = 2\,KCl + C_6H_5N{=}CHCl.$$

Beide werden durch Kalilauge in Isocyanid und Chlorkalium gespalten.

3. Dass Phenylisocyanid mit Schwefel unter Bildung von Senföl reagirt, hat bereits Weith höchst wahrscheinlich gemacht, da anilinhaltiges Phenylisocyanid beim Erhitzen mit Schwefel Sulfocarbanilid giebt. o-Tolylisocyanid giebt mit S im Rohr auf 130° erhitzt glatt o-Tolylsenföl:

$$C_6H_4(CH_3){-}N{=}C{=} + S = C_6H_4(CH_3){-}N{=}C{=}S.$$

4. Hofmann hat bereits nachgewiesen, dass Phenylisocyanid mit H_2S Thioformanilid giebt:

$$C_6H_5{-}N{=}C{=} + H_2S = C_6H_5{-}N{=}C\begin{matrix}SH\\H\end{matrix},$$

gemäss den neueren Anschauungen, wonach den Säureamiden die Formel $R{-}C\begin{matrix}OH\\NH\end{matrix}$ statt der früher angenommenen Formel $R{-}C\begin{matrix}O\\NH_2\end{matrix}$ zukommt. Das o-Tolylisocyanid giebt bei 100° in analoger Weise Thio-o-formtoluid.

5. Mit Phosgen, $COCl_2$, verbindet es sich bei — 20° langsam zu einer öligen gelben Substanz, welche der bereits erwähnten Gruppe der Imidchloride zugehört. Letztere leiten sich von den Säureamiden und ihren Monoalkylderivaten durch Ersetzung des O mittelst zweier Cl-Atome ab, wobei Amidchloride entstehen, die aber sehr leicht Salzsäure abgeben und Imidchloride bilden.

Amid (ältere Formel)	Amidchlorid	Imidchlorid
$CH_3CO{-}NH_2$	$CH_3CCl_2{-}NH_2$	$CH_3CCl{=}NH$
$CH_3CO{-}NHC_2H_5$	$CH_3CCl_2{-}NHC_2H_5$	$CH_3CCl{=}NC_2H_5$.

Das Imidchlorid aus Phosgen und Phenylisocyanid ist auf die Mesoxalsäure, und zwar auf ein Amid derselben, zurückzuführen, worin je ein H-Atom der beiden NH_2-Gruppen durch Phenyl ersetzt ist, also auf ein Anilid der Säure:

$COOH$	$CONH_2$	$CO{-}NHC_6H_5$	$CCl{=}NH$	$CCl{=}NC_6H_5$
CO	CO	CO	CO	CO
$COOH$	$CONH_2$	$CO{-}NHC_6H_5$	$CCl{=}NH$	$CCl{=}NC_6H_5$
Mesoxalsäure	Mesoxalamid	Mesoxalanilid	Mesoxalimidchlorid	Mesoxalanilidimidchlorid

Seine Entstehung beruht ebenfalls auf einer Addition; sie wird durch folgende Gleichung dargestellt:

$$\begin{matrix}C_6H_5{-}N{=}C{=}\\ \\ C_6H_5{-}N{=}C{=}\end{matrix} + \begin{matrix}Cl\\|\\CO\\|\\Cl\end{matrix} = \begin{matrix}C_6H_5{-}N{=}C{-}Cl\\ \\ C_6H_5{-}N{=}C{-}Cl\end{matrix}\!\!>\!CO.$$

Eine Verbindung zwischen einem Molecül Isocyanid und einem Molecül $COCl_2$ findet nicht statt.

Alkali zerlegt das Imidchlorid in seine Componenten

$$\begin{matrix}C_6H_5{-}N{=}C{-}Cl\\ \\ C_6H_5{-}N{=}C{-}Cl\end{matrix}\!\!>\!CO + K_2O = 2\,C_6H_5{-}N{=}C{=} + CO_2 + 2\,KCl,$$

so dass hier ein directer Uebergang vom Imidchlorid zum Isonitril stattfindet. Durch Wasser hingegen wird es ins entsprechende Hydrat übergeführt,

$$\begin{matrix}C_6H_5{-}N{=}C{-}Cl\\ \\ C_6H_5{-}N{=}C{-}Cl\end{matrix}\!\!>\!CO + 3\,H_2O = \begin{matrix}C_6H_5N{=}C{-}OH\\ \\ C_6H_5N{=}C{-}OH\end{matrix}\!\!>\!C\!<\!\begin{matrix}OH\\OH\end{matrix} + 2\,HCl.$$

Diese Anlagerung von H_2O ans CO-Radical giebt der Verbindnng die Eigenschaften einer starken Säure, die Lakmns röthet und sich ohne Veränderung in ätzenden und kohlensauren Alkalien löst.

Beim Erhitzen geht es unter Wasserabgabe ins Mesoxanilid selbst über

$$\begin{matrix} C_6H_5N{=}C{-}OH \\ \qquad\quad \diagdown CO \\ C_6H_5N{=}C{-}OH \end{matrix},$$

einen Körper, der vermöge seiner CO-Grnppe mit Phenylhydrazin, $C_6H_5NH{-}NH_2$, zu reagiren vermag und zwar merkwürdiger Weise zunächst unter einfacher Addition. Das so erhaltene Mesoxanilidphenylhydrazonhydrat spaltet bei 100° H_2O ab und giebt das Hydrazon:

$$\begin{matrix} C_6H_5N{=}C{-}OH \\ \qquad\quad \diagdown C{=}N{-}NHC_6H_5 \\ C_6H_5N{=}C{-}OH \end{matrix}.$$

Der Beweis, dass in dem Additionsproduct des $COCl_2$ an ein Phenylisocyanid thatsächlich ein Derivat der Mesoxalsäure vorliegt, wurde dadurch geliefert, dass sich das Mesoxanilidhydrat heim Erhitzen mit NaOH in Anilin und Mesoxalsäure spaltet.

6. Wie Phosgen addiren die Isocyanide auch energisch Acetylchlorid. Die entstehende ebenfalls der Grnppe der Imidchloride zugehörende Verhindung leitet sich von dem Anilid der Brenztrauhensäure ah,

$$C_6H_5{-}N{=}C{=} + CH_3COCl = C_6H_5{-}N{=}C\begin{matrix}Cl\\ CO{-}CH_3\end{matrix},$$

in das sie durch Wasser übergeführt wird:

$$C_6H_5{-}N{=}C\begin{matrix}Cl\\ CO{-}CH_3\end{matrix} + HOH = C_6H_5{-}N{=}C\begin{matrix}OH\\ CO{-}CH_3\end{matrix} + ClH,$$

während verdünnte Natronlauge sie gleich dem Mesoxanilidimidchlorid hauptsächlich wieder in die Ausgangskörper, in Isocyanid und Essigsänre scheidet.

Das Brenztranbensänreanilid gieht hei Zerlegungsversuchen bloss Anilin, keine Brenztraubensäure. Behandelt man es indessen mit Phenylhydrazin, so erhält man, wie beim Mesoxanilid, zunächst ein einfaches Additionsproduct, ein Hydrazonhydrat, das sehr leicht durch H_2O-Abgabe ins Hydrazon selher übergeht,

$$\begin{matrix} C_6H_5N{=}C{-}OH \\ \quad | \\ CH_3{-}C{-}NH{-}NHC_6H_5 \\ \quad | \\ \quad OH \end{matrix} - H_2O = \begin{matrix} C_6H_5N{=}C{-}OH \\ \quad | \\ CH_3{-}C{=}N{-}NHC_6H_5 \end{matrix}$$

und durch Natronlauge in Anilin und Brenztraubensäurehydrazon gespalten wird.

7. Gleich dem Acetylchlorid lagert sich auch das Benzoylchlorid an Phenylisocyanid, allerdings unter starker Verharzung, an o-Tolylisocyanid hei 100° langsam zu Benzoylameisensänre-o-toluidimidchlorid an

$$C_6H_4(CH)_3{-}N{=}C{=} + \begin{matrix}Cl\\ |\\ CO{-}C_6H_5\end{matrix} = C_6H_4(CH_3){-}N{=}\begin{matrix}C\\ |\\ CO{-}C_6H_5\end{matrix}\begin{matrix}Cl\\ |\\ \end{matrix}.$$

Dasselbe wird durch Wasser ins o-Tolnid übergeführt, welches mit Phenylhydrazin znerst ein Hydrazonhydrat, dann das Phenylhydrazon giebt. Aus ersterem konnte das Hydrazon der Benzoylameisensäure, $C_6H_5{-}CO{-}COOH$, erhalten werden, womit auch die Constitution dieses Additionsproductes klar ist.

Was nun die Natur der Blansäure hetrifft, so scheint derselben nach den oben mitgetheilten Versuchen sowie ans anderen hier nicht näher zu erörternden Gründen die Formel $HN{=}C{=}$ zuzukommen. Auch ihre physikalischen Eigenschaften, ihr Siedepunkt (26,2°), ihr spec. Gewicht (0,697), desgleichen ihre Giftigkeit, sprechen dafür, dass sie das Anfangsglied der Isocyanide $R{-}N{=}C{=}$ ist.

Den blausauren Salzen käme demnach die Formel $Me{-}N{=}C{=}$ zn, worin das Metall an N gehnnden ist. Cyankalinm reagirt nun mit Alkyljodüren hanptsächlich unter Addition und nachheriger Abspaltnng von Jodkalinm:

$$K{-}N{=}C{=} + JR = K{-}N{=}C\begin{matrix}J\\ R\end{matrix} = N{\equiv}C{-}R + JK.$$

Danehen aber entsteht immer durch directe Ersetzung des Kaliums Alkylisocyanid, $R{-}N{=}C{=}$. Bekanntermaassen reagirt Cyansilber mit Jodalkylen in anderer Weise. Herr Nef führt dies darauf zurück, dass Kalium positiver sei als Silber, also auch das zweiwerthige C-Atom reactiver erscheinen lasse, und dass zweitens eine directe Ersetznng des Metalles im Cyansilher durch Alkyle viel leichter als im Cyankalium stattfinden wird. Dass auch das Cyansilber nicht immer unter directer Ersetznng des Metalles reagirt, beweist die Bildung von Acetylcyanid, $CH_3{=}CO + C{\equiv}N$, und Benzoylcyanid, $C_6H_5{-}CO{-}C{\equiv}N$, aus Cyansilher und Acetyl- bezw. Benzoylchlorid.

Bi.

H. Schenck: Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, im Besonderen der in Brasilien einheimischen Arten. Theil I. Beiträge zur Biologie der Lianen. Mit 7 Tafeln. (Jena 1892, Gustav Fischer.)

Dies 253 Seiten starke Werk bildet zugleich das vierte Heft der von Herrn A. F. W. Schimper herausgegebenen „Botanischen Mittheilnngen aus den Tropen", deren erste drei Hefte wir ihrer Zeit besprochen haben (Rdsch. III, 330; IV, 187; VI, 538). Die Anregung zn seiner Arbeit erhielt der Verf. durch Beobachtungen, die er anf seiner in Gemeinschaft mit Herrn Schimper 1886—87 in Brasilien unternommenen Reise gemacht hat. In dem vorliegenden ersten Theil hat Herr Schenck die wichtigsten biologischen Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Liancngruppen nach dem jetzigen Standpunkt unserer Kenntnisse und unter Benutzung jener Beobachtungen dargestellt. Bei der Natur des Werkes können wir hier den Inhalt desselben nur in seinen Hanptzügen andeuten.

Die Lianen oder Kletterpflanzen, welche eine Vegetationsform für sich bilden, charakterisiren sich als Gewächse, die im Erdboden wurzeln und mit langgliedrigen Stengeln sich anderer Gewächse als Stützen bedienen, um ihr Laubwerk und ihre Blüthen vom Boden zu erheben und in eine zum Licht günstige

Lage zu bringen. Sie sind nächst den Epiphyten für den tropischen immergrünen Wald in hohem Maasse charakteristisch, besonders die holzigen Arten. Auch sie verlangen zu ihrer üppigen Entwickelung ein regenreiches und feuchtes Klima, sind aber nicht so ausschliesslich an dasselbe gebunden, wie die Epiphyten; denn auch in unseren Wäldern treffen wir holzige Lianen an, freilich nur wenige, wenn wir von den zahlreicheren kleinen, krautigen Kletterpflanzen absehen; in Mitteleuropa sind der wurzelkletternde Epheu, das windende Gaisblatt und die blattstielrankende Waldrebe die einzigen Vertreter der holzigen Lianen, die dagegen in den Tropen zu Hunderten verschiedener Arten und in massenhafter Vegetation die Wälder verwirren und fast an jedem grösseren Baume, oft zu mehreren, emporwuchern.

Verf. theilt die Lianen in vier Gruppen: Rankenpflanzen, Windepflanzen, Wurzelkletterer und Spreizklimmer. Die Rankenpflanzen sind die vollkommensten Kletterer, indem sie reizbare Kletterorgane besitzen. Sie können in Blatt- und Achsen-Rankenpflanzen unterschieden werden. Die Blatt-Rankenpflanzen umfassen: 1. die auf phylogenetisch tieferer Stufe stehenden Blattkletterer, bei denen einzelne Theile (Blattspreite, Blattspitze oder Blattstiel) des im Uebrigen nicht modificirten Blattes die Function des Rankens übernommen haben, und 2. die auf höherer Stufe stehenden Blattranker mit fadenförmigen Organen, die ausschliesslich der Befestigung dienen. Die Achsen-Rankenpflanzen können in vier Reihen geordnet werden, in deren jeder eine aufsteigende Entwickelung von einfacheren Verhältnissen zu ausschliesslich dem Klettern dienenden Bildungen sich nachweisen lässt. Diese sind: 1. die Zweigklimmer, deren Anfangsglieder mit Reizbarkeit ausgestattete, sonst aber ganz normal beschaffene, beblätterte Seitenzweige besitzen, deren Endglieder bereits blattlose, vielgliedrige Zweigranken aufweisen; 2. die Hakenklimmer mit kurzen, hakenförmig gebogenen, später sich stark verdickenden, reizbaren Kletterorganen, welche morphologisch Blüthenstandsstielen oder auch Dornen homolog sind; 3. die Uhrfederranker mit dünnen, frühzeitig mehr oder weniger uhrfederartig eingerollten, elastischen, nackten Ranken, die gleichfalls aus Blüthenstandachsen hervorgegangen sind; die Stützen werden hier nicht activ umrankt, sondern fangen sich in den Spiralen und werden dann in Folge des Contactreizes fest umgriffen; 4. die Fadenranker mit auch aus Inflorescenzachsen entstandenen, langen, dünnen, ausserordentlich reizbaren Rankenorganen, die sich spiralig um dargebotene Stützen aufrollen und im reizbarsten Zustande gerade ausgestreckt, höchstens an der Spitze etwas hakenartig eingekrümmt sind.

Der wesentliche Unterschied zwischen Ranken- und Windepflanzen ist der, dass letztere nicht reizbar sind. Die Windepflanzen haben negativ geotropische Stengel, die vermöge der eigenartigen rotirenden Rotation schraubenförmig um aufrechte Stützen emporwachsen.

Weniger reich an Vertretern, wie diese beiden Gruppen ist die Gruppe der Wurzelkletterer, die nach Art unseres Epheus sich befestigen und ihre Entwickelung wahrscheinlich aus kriechenden Bodenpflanzen genommen haben.

Zur untersten Gruppe der Kletterpflanzen, den Spreizklimmern, rechnet Verf. alle diejenigen Lianen, welche weder winden noch ranken, noch wurzelklettern, sondern in dem Geäst der Stützpflanzen mit langgestreckten Stengeln in die Höhe gehen, indem sie mit abspreizenden Seitenzweigen oft unter Mitwirkung von Stacheln oder Dornen auf den sich darbietenden Stützen ohne active Befestigung ruhen. Zum Theil können die Spreizklimmer als phylogenetische Vorstufen für Winder und Ranker angesehen werden.

Besonders reich an Lianenformen sind die Familien der Menispermaceen, Malpighiaceen, Sapindaceen, Leguminosen und Bignoniaceen. Wenige Lianen bleiben krautartig, die meisten haben holzige Stämme, welche in einigen Fällen Durchmesser von über 1 Fuss erreichen. Der Vortheil, den die kletternde Lebensweise der Pflanze bringt, besteht darin, dass sie dadurch im Kampfe mit den übrigen Gewächsen einer dichten Vegetation unter möglichst geringem Aufwand von Material rasch zum Lichte gelangt. Die überwiegende Mehrzahl der Waldlianen schreitet erst zur Blüthenbildung, wenn die Baumkronen erreicht sind und genügendes Licht zur Verfügung steht. Nur wenige Lianen, z. B. einige Menispermaceen, erzeugen ihre Blüthen im tiefen Waldesschatten.

Eine auffallende Uebereinstimmung zeigen viele Kletterpflanzen, vor Allem die Winder und einige Ranker in der Form ihrer Laubblätter. Dieselben sind nämlich sehr häufig nieren-, herz- oder pfeilförmig gestaltet: die Hauptadern dieser Blätter entspringen von der Stielinsertion meist fingerartig und die Blattspreiten sind gewöhnlich an den abstehenden Stielen schräg nach unten gestellt. Die Uebereinstimmung in den Blattformen aus ganz verschiedenen Familien ist oft so täuschend, dass der Gedanke nahe liegt, es sei die herzförmige Gestalt die zweckmässigste für die Winder.

Schimper hat dargethan, dass ausserhalb der Tropen die Epiphyten im antarktischen Waldgebiet und in Neuseeland besondere Bildungsherde aufweisen, weil in diesen Gebieten ebenfalls reichliche Niederschläge und hoher Feuchtigkeitsgehalt der Luft als klimatische Bedingungen wiederkehren. In beiden Gebieten findet sich nun auch eine Anzahl endemischer Lianenformen neben weiter verbreiteten Gattungen. Was die Tropen selbst anbetrifft, so sind zwar sowohl die der alten, wie der neuen Welt überaus reich an Formen, doch scheint immerhin das tropische Amerika eine reichere Entwickelung der Lianen aufzuweisen, als die Tropen der alten Welt. Da in beiden Gebieten der Grundstock der Flora ein gemeinsamer ist, so findet man auch in beiden eine Anzahl von gemeinsamen grossen Lianenfamilien. Doch giebt sich die gesonderte Weiterentwickelung

beider Floren darin kund, dass sich in jedem Gebiet kletternde Arten innerhalb einer Anzahl von Familien entwickelt haben, die in dem anderen keine Lianen aufweisen. Hierzu kommt noch, dass zuweilen ein und dieselbe Familie in dem einen Gebiet einen Modus des Kletterns ausgebildet hat, der ihr in dem anderen Gebiet fehlt.

Die mitteleuropäischen Nadelholz- und sommergrünen Laubwälder sind sehr arm an holzigen Lianen, und auch das Mediterrangebiet zeigt keinen viel grösseren Reichthum an Formen. Am meisten macht sich die Lianenvegetation in den dichten Waldungen am Pontus, an den Abhängen des Kaukasus, in Abchasien bemerklich, wo die bis zu den Kronen der Eichen und der Ulmen aufsteigenden Schlinggewächse (Smilax, Vitis, Clematis) mit den Bäumen und Sträuchern undurchdringliche Wälder darstellen sollen, in welche man nur auf schmalen Fusspfaden eindringen kann.

Durch eine ungleich reichere Lianengenossenschaft als die europäische Flora zeichnet sich die atlantisch-nordamerikanische aus, und hier stellen sich, wie dies in geringem Umfange auch schon in feuchteren Waldungen des Mittelmeergebietes der Fall ist, eine Anzahl von Formen ein, welche in ihrem Ursprung auf die Tropen hinweisen. Diese Erscheinung erklärt sich aus der continuirlichen Verbindung der nordamerikanischen Flora mit der tropischen längs der Küstenländer des Atlantischen Oceans bis in die Halbinsel Florida hinaus, deren Vegetation einen fast tropisch-amerikanischen Charakter trägt, eine Verbindung, welche auch während der Glacialperiode vorhanden gewesen sein muss, während in Europa die tertiäre Flora in ungleich höherem Maasse durch das Vorrücken der Vergletscherung vernichtet wurde. Das Gleiche, wie im atlantischen Nordamerika, beobachten wir auch in Ostasien, wo die tropische Flora ebenfalls mit der temperirten in Verbindung steht.

Vorstehendes wäre der wesentliche Inhalt des ersten Kapitels, in dem Verf. die allgemeinen Ergebnisse seiner Studien zusammengestellt hat. Die vier folgenden Kapitel sind nun der speciellen Betrachtung der vier Lianengruppen (Spreizklimmer, Wurzelkletterer, Windepflanzen, Rankenpflanzen) in ihren einzelnen Formen gewidmet. Hier können wir dem Verf. nicht weiter folgen, doch soll ausdrücklich vermerkt sein, dass diese Kapitel neben den Einzelschilderungen der hingehörigen Kletterpflanzen auch allgemeine und zusammenfassende Erörterungen enthalten; so findet die Theorie des Windens und der Rankenbewegungen eingehende Berücksichtigung, und auch phylogenetische Betrachtungen fehlen nicht. Die Literatur ist in weitem Umfange, wenn auch nicht vollständig, benutzt; von den Arbeiten über Rankenbewegungen vermisste Ref. eine 1886 im „American Journ. of Science“ erschienene Arbeit von Penhallow und eine Abhandlung von Duchartre (Bull. Soc. bot. de France, 1886), der einige auffällige Angaben über Cucurbitaceenranken macht. Das schöne, mit sieben lithographischen Doppeltafeln geschmückte Werk des Herrn Schenck reiht sich den vorangegangenen Schimper'schen Publicationen würdig an.

F. M.

Wm. Lispenard Robb: Ueber Oscillationen, die bei der Ladung eines Condensators auftreten. (Philosophical Magazine 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 389.)

Zu einer Untersuchung über die Bezichung der Ladung eines Condensators zur Ladungszeit, wenn diese sehr klein ist, bediente sich Herr Robb auf Vorschlag des Herrn H. F. Weber, in dessen Laboratorium die Untersuchung ausgeführt wurde, folgender Methode: Von dem einen Pol einer Batterie, deren zweiter zur Erde abgeleitet war, ging eine Leitung zu zwei Stahlkugeln, von denen die grössere fest mit der einen Platte des Condensators verbunden war, die kleinere an einem feinen Faden hing und gegen die grosse Kugel pendelnd, die Berührungszeit, während welcher allein eine Ladung des Condensators möglich war, zu variiren gestattete; die zweite Platte des Condensators war gleichfalls zur Erde abgeleitet. Durch Aenderung der Grösse der kleinen Kugel, oder der Anzahl der Berührungen beider Kugeln und der Geschwindigkeit der kleineren beim Zusammenstoss konnte die Zeit, während welcher der Condensator geladen wurde, beliebig variirt werden. Die Ladung des Condensators wurde bestimmt, indem man ihn durch ein astatisches Galvanometer von grossem Widerstand sich entladen liess.

Eine vorläufige Messung mit zwei Latimer-Clark-Zellen zeigte, dass der innere Widerstand der Batterien auf das Resultat von grossem Einfluss sei und bei den definitiven Versuchen berücksichtigt werden müsse. Es wurde daher eine Accumulator-Batterie von kleinem inneren Widerstande benutzt, und nun zeigte sich, dass die Ladung, welche dem Condensator während der Berührungszeit der beiden Kugeln ertheilt wurde, nicht mehr constant war, sondern innerhalb weiter Grenzen variirte und oft viel grösser war als die „normale“ Ladung, d. h. als die constante Ladung, welche der Condensator annimmt, wenn er lange Zeit geladen wird. Diese Schwankungen und ihr Charakter schienen darauf hinzuweisen, dass während der Ladung eines Condensators Oscillationen derselben auftreten, welche schon bei geringen Aenderungen der Geschwindigkeit der kleinen Kugel im Moment der Berührung und der Zeit dieser letzteren grössere Differenzen der Ladung des Condensators zur Folge haben müssen.

Die theoretische Discussion der Vorgänge bei der Ladung eines Condensators zeigt, dass solche Oscillationen auftreten können, und dass dieselben in bestimmter Weise von der Ladungszeit, dem Widerstand und der Selbstinduction des Kreises, der elektromotorischen Kraft der ladenden Batterie und von der Capacität des Condensators abhängig sind. Herr Robb hat nun in besonderen Messungsreihen den Einfluss eines jeden einzelnen dieser Factoren auf die Ladung des Condensators untersucht und durch dieselben jedenfalls qualitativ festgestellt, dass in der That bei der Ladung eines Condensators Oscillationen auftreten, deren Amplitude schnell abnimmt, wenn die Ladungszeit wächst, hingegen vermehrt werden kann durch Verminderung des Widerstandes im Kreise oder durch Vermehrung der elektromotorischen Kraft der Batterie, der Selbstinduction des Leiters und der Capacität des Condensators.

Agnes Pockels: Ueber die relative Verunreinigung einer Wasseroberfläche durch gleiche Mengen verschiedener Substanzen. (Nature, 1892, Vol. XLVI, p. 418.)

Die Methode, nach welcher Fräulein Pockels den Grad der Verunreinigung einer Wasseroberfläche misst, ist folgende: Ein rechteckiger Zinntrog von 70 cm Länge, 5 cm Breite und 2 cm Höhe wird bis zum Rande mit Wasser gefüllt und ein etwa $1\frac{1}{2}$ cm breiter Zinnstreifen senkrecht zur Länge quer darüber gelegt, so dass die untere Seite des Streifens mit der Oberfläche des Wassers in Berührung ist. Schiebt man nun diesen Streifen nach rechts oder nach links, so wird die Oberfläche an jeder Seite vergrössert oder verkleinert um Werthe, welche an einem seitlich angebrachten Maassstabe genau abgelesen werden können. In jeder Abtheilung der Oberfläche wird nun die Oberflächenspannung durch das Gewicht gemessen, welches erforderlich ist, eine kleine Scheibe (von 6 mm Durchmesser) loszureissen. Hat die Spannung ein Maximum erreicht, so bleibt das zum Losreissen erforderliche Gewicht constant, wenn man die Oberfläche noch weiter vergrössert; sie beginnt hingegen abzunehmen, sowie der Streifen nach der Stelle zurückgebracht worden, an welcher das Wachsen der Spannung aufgehört hatte. Fräulein Pockels nennt den Zustand einen normalen, wenn die Verschiebung der Scheidewand auf die Spannung keinen Einfluss hat, und anomal, wenn Vergrösserung oder Verkleinerung der Oberfläche die Spannung ändert.

Mittelst dieser Methode, welche Verfasserin schon seit Jahren zu Experimenten über Oberflächenspannung benutzt, hat sie die Frage zu beantworten gesucht, wieviel von einer bestimmten Substanz erforderlich ist, um eine Wasseroberfläche von bestimmter Ausdehnung in den anomalen Zustand zu versetzen, oder wie gross die Oberfläche ist, die durch eine bestimmte Menge einer Substanz in den anomalen Zustand versetzt wird.

Zu diesem Zweck wurden 13 mg der Substanz in 300 cm^3 Benzol gelöst. Dann wurde der Trog mit Wasser gefüllt, die Oberfläche durch wiederholtes Ueberstreichen mit dem Zinnstreifen möglichst rein gemacht, und vier Tropfen der Lösung, von denen jeder 0,001354 mg der Substanz enthielt, auf das Wasser gebracht. Nachdem das Benzol verdampft war, wurde durch Verschieben des Zinnstreifens die Oberfläche so lange verkleinert, bis sie anomal wurde, und diese Grösse notirt. Hierauf wurden sofort vier neue Tropfen aufgetragen und eine neue Messung gemacht u. s. f. Nach mehreren Beobachtungen wurde die ganze Oberfläche wieder gereinigt und die Versuche wiederholt. Waren die Versuche beendet, so wurden vier Tropfen Benzol auf die Oberfläche gebracht und die Messungen in gleicher Weise ausgeführt.

Verfasserin erhielt nun nachstehende Werthe für die Ausdehnungen der Oberfläche, welche von je 1 mg der betreffenden Substanzen verunreinigt wurden: Provenceröl 8460 cm^2, gewöhnliches Olivenöl 8565 cm^2, Oleïn 8137 cm^2, Rüböl 7388 cm^2, Mohnöl 8994 cm^2, Talg 9636 cm^2, Spermacet 5568 cm^2, Stearinsäure 4711 cm^2, Kolophoniumharz 8105 cm^2, klares Terpentinöl 107 cm^2, älteres Terpentinöl 2944 cm^2.

Hieraus ist zu ersehen, dass von den verschiedenen Substanzen die Menge, die nothwendig ist, um die Oberflächenspannung merklich zu verringern, nicht immer dieselbe ist. Besonders auffallend ist die starke Wirkung des Kolophoniums, obwohl sich dasselbe im Benzol nicht vollständig löst, und der Umstand, dass Talg stärker wirkt als eine gleiche Menge von Oleïn. Verfasserin hält es für sehr wahrscheinlich, dass die verunreinigenden Substanzen nicht als zusammenhängende Häute über die Oberfläche ausgebreitet sind, sondern in einem Zustande sehr feiner Vertheilung zwischen den oberflächlichen Wassermolekeln, mit denen sie eine Emulsion oder Lösung bilden.

Berechnet man aus den gefundenen Zahlen die Dicke der hypothetischen Oelschichten, so findet man für Olivenöl beim Beginn des anomalen Zustandes 1,3 Milliontel Millimeter.

H. Le Chatelier: Ueber das Schmelzen des kohlensauren Kalkes. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 817.)

Die Angabe von J. Hall aus dem Ende des vorigen Jahrhundert, dass es ihm gelungen ist, Kreide durch Schmelzen unter Druck in Marmor umzuwandeln, ist allgemein angezweifelt worden, weil die späteren zahlreichen Versuche, das Experiment zu wiederholen, missglückt waren. Da jedoch nach den jetzigen chemischen Anschauungen die Schmelzung des kohlensauren Kalkes möglich sein muss, wenn man die geeigneten Temperaturen und Drucke anwendet, hat Herr Le Chatelier den berühmten Hall'schen Versuch wieder aufgenommen.

Geht man davon aus, dass Hall's Angaben richtig sind, so würde das Schmelzen bei einer Temperatur unter 1050° erfolgen (zwischen dem Schmelzpunkt des Goldes und des Silbers); bei dieser Temperatur müsste die Dissociationsspannung des kohlensauren Kalkes 8,7 Atmosphären betragen, wenn man aus früheren Messungen der Dissociation bei niedrigeren Temperaturen extrapoliren darf. Beide Bedingungen, die Temperatur und der Druck sind aber nicht schwer herzustellen.

Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass chemisch reiner kohlensaurer Kalk, zu feinstem Pulver zerrieben, in einem Stahlcylinder zwischen zwei Stahlstempeln auf einen Druck von über 1000 kg pro cm^2 comprimirt werden konnte, während eine im Pulver befindliche Platinspirale, durch einen Strom erhitzt, die erforderliche Temperatur hervorbrachte. Man erzielte so ohne Schwierigkeit das Schmelzen sowohl der Masse, welche innerhalb der Spirale sich befand, als ausserhalb derselben in einer schmalen Zone. Die durchscheinende, geschmolzene Partie war durch eine sehr scharfe Grenzlinie von dem Theile geschieden, der einfach durch den Druck zusammengebacken war und das mattweisse Aussehen behalten hatte. An dünnen Platten der geschmolzenen Masse konnte man Krystalle unterscheiden, welche mehr als 0,1 mm Durchmesser hatten und somit 1000 mal so gross waren als die Körnchen, die zum Versuche verwendet worden waren. Durch Anwendung von Golddrähten statt der Platinspirale überzeugte sich Verf. davon, dass der Schmelzpunkt des kohlensauren Kalkes etwas tiefer liegt als der des Goldes, aber nur sehr wenig von ihm abweicht, was die Genauigkeit der Angaben von Hall bestätigt.

Der geschmolzene kohlensaure Kalk glich zum Verwechseln manchen natürlichen Marmorsorten, woraus jedoch noch nicht mit Nothwendigkeit gefolgert werden kann, dass dieselben in gleicher Weise entstanden sein müssen.

Max Verworn: Ueber die Fähigkeit der Zellen, activ ihr specifisches Gewicht zu verändern. (Pflüger's Archiv f. Physiologie, 1892, Bd. LIII, S. 140.)

Bekanntlich besitzt eine grosse Anzahl der das Meer bewohnenden Thiere die Eigenschaft, ohne Vermittelung von Bewegungsorganen im Wasser langsam auf und nieder zu schweben; besonders ausgezeichnet findet man dies

bei den Radiolarien, Ctenophoren, Siphonophoren und auch bei einigen Rhizopoden des süssen Wassers. Da äussere Gründe für das Steigen und Sinken der Thiere gleichfalls fehlen, speciell Aenderungen des specifischen Gewichtes des Meerwassers, welche die Erscheinung erklären könnten, nicht nachweisbar sind, musste eine active Aenderung des specifischen Gewichtes der betreffenden Thiere angenommen und die Frage zur Discussion gestellt werden, wie eine solche active Aenderung des specifischen Gewichtes möglich sei.

Denken wir uns ein im Meerwasser schwebendes Thier, dessen specifisches Gewicht dem der Umgebung gleich ist, so kann es nur durch Production oder Aufnahme von specifisch schwereren oder leichteren Stoffen im Inneren ein höheres bezw. niedrigeres specifisches Gewicht erlangen. Wenn z. B. ein Organismus, dessen Protoplasma specifisch schwerer ist als Wasser in Folge seines Stoffwechselprocesses Gase in seiner Körpersubstanz entwickelt, dann wird er an die Oberfläche steigen; wenn sodann die Gasblasen verschwinden, sinkt der Körper wieder zu Boden. Solche Verhältnisse sind von Arcella und Difflugia des Süsswassers bekannt. Verf. sah im Jahre 1886 in einem grösseren Gefäss, in dem im Bodenschlamme eine ungeheure Menge von Difflugia lobostoma lebte, als das Gefäss in Folge beginnender Fäulniss des Schlammes zu riechen begann, dass die Difflugien Gasblasen entwickelten und in die Höhe stiegen. In welcher Weise nun die pelagischen Thiere das Steigen und Sinken im Meere zu Stande bringen, hat Herr Verworn an einzelligen niederen Organismen experimentell festzustellen gesucht.

Zur Untersuchung wurde Thalassicolla nucleata benutzt, ein erbsengrosses Radiolar, welches aus einer Centralkapsel mit Kern und grobkörnigem Endoplasma, einer Vacuolenschicht, einer Gallertschicht und den strahlenförmigen Pseudopodien besteht. Unter normalen Lebensbedingungen schweben alle ausgewachsenen Individuen an der Oberfläche des Wassers, und sie sinken nur zu Boden, wenn sie einen schweren Nahrungsorganismus gefangen haben; werden jedoch die Protisten stark gereizt durch andauerndes, heftiges Schüttelu oder durch chemische Reize, so sinken sie allmälig zu Boden. Um nun zu finden, wie hierbei das specifische Gewicht der Radiolarienzelle activ verändert werde, wurden die specifischen Gewichte der einzelnen Bestandtheile der Zelle ermittelt. Es zeigte sich, dass die Centralkapsel specifisch schwerer ist, als Meerwasser, sie sinkt in demselben schnell zu Boden und bleibt daselbst liegen; auch die einzelnen Theile desselben sind schwerer als Meerwasser. Die Gallertschicht ist gleichfalls specifisch schwerer als das Wasser, während die Vacuolenschicht sich specifisch leichter erwies und beim Untertauchen schnell wieder an die Oberfläche stieg. Hatte man bei diesen Versuchen einer Thalassicolla ihren Centralkörper genommen, so ging sie langsam zu Grunde, indem die Gallertschicht zerfloss und die Vacuolen platzten; nachdem dies zum grössten Theile geschehen, sank das Thier zu Boden und kam nicht mehr zur Oberfläche.

Somit war festgestellt, dass die Vacuolen den Radiolarienkörper an der Oberfläche schwebend erhalten, und es wurde nun die Wirkung von Reizen auf die Thalassicolla näher untersucht. Dieselbe war die gleiche, wie bei anderen Rhizopoden: das Plasma strömte von der Pheripherie nach dem Centrum. Zuerst wurden die Pseudopodien kürzer und bis in die Vacuolenschicht eingezogen; dauerte der Reiz noch länger, so zog sich das Protoplasma auch aus dieser Schicht zurück, die Vacuolenwände wurden immer dünner und platzten schliesslich. Dieses Vacuolenplatzen griff von der Peripherie her immer mehr nach dem Centralkörper hin um sich, bis schliesslich nur noch ein kleiner Rest unzerfalleuer Vacuolen übrig blieb; dann begann die Thalassicollazelle zu sinken, um so schneller, je geringer die Zahl der noch vorhandenen Vacuoleu war. Die zu Boden gesunkenen Zellen regenerirten bald ihre Vacuolen und stiegen dann in die Höhe. Diesen Process der Neubildung von Vacuolen konnte Verf. an isolirten Centralkapseln näher studiren, welche in einem Schälchen Meerwasser allmälig die übrigen Zellschichten regenerirten, und nachdem sie eine grössere Anzahl von Vacuolen gebildet und mit Wasser gefüllt hatten, stiegen sie an die Oberfläche.

Aus diesen Versuchen folgt, dass die Vacuolenschicht der hydrostatische Apparat der Radiolarienzelle ist. Die Vacuolenflüssigkeit ist derjenige Theil der Zelle, welcher specifisch leichter als das Meerwasser ist und die Zelle daher an der Oberfläche schwebend erhält. Durch andauernde Reizung zerplatzen die Protoplasmawände der Vacuolen, die Flüssigkeit tritt heraus und bei einer genügenden Verminderung der Zahl der Vacuolen wird die Zelle schwerer wie Meerwasser und fängt an zu sinken. Durch Regeneration der Vacuolen dagegen steigt die Zelle wieder in die Höhe.

Auch bei den Ctenophoren und wahrscheinlich noch bei vielen anderen pelagischen Thieren sind die Verhältnisse ähnliche wie die hier für Thalassicolla entwickelten und experimentell erwiesenen.

Der Umstand, dass die Vacuolenflüssigkeit specifisch leichter ist als das Meerwasser, dem sie entstammt, bietet für das Verständniss keine Schwierigkeit, da durch viele, besonders pflanzenphysiologische Versuche erwiesen ist, dass das lebende Protoplasma für eine Reihe von Salzen undurchlässig ist, und diese somit bei der Diffusion des Zelliuhaltes mit seiner Umgebung nicht in Frage kommen.

S. Günther: Grundlehren der mathematischen Geographie und elementaren Astronomie, für den Unterricht bearbeitet. Dritte durchaus umgearbeitete revidirte Auflage. (München, Th. Ackermann 1893.)

Die historische Auffassung und Darstellung des Gegenstandes, welche alle Arbeiten dieses Verf. in so wohlthuender Weise auszeichnet, findet sich auch in diesem kleinen Werkchen. Und wenn je, so ist sie hier gewiss auch am Platze. Es ist vollkommen richtig, wenn Herr Günther gegen den dogmatischen Standpunkt polemisirt, von dem aus an unseren Schulen zumeist die astronomische Geographie gelehrt wird. Denn mit dieser Lehrweise bringt man den Lernenden gar nicht so sehr zu einem Wissen über die Grundlagen unserer heutigen Anschauung vom Weltgebäude, sondern vielmehr zu einem Glauben an Gesetze, die ihm die Autorität des Lehrers überliefert, zur Einsicht; in welche ihn aber die eigene Anschauung nicht geführt hat. Es ist daher nur rückhaltlos zu billigen, wenn Herr Günther in den ersten Abschnitten seines Buches sich auf den durch die Anschauung gegebenen geocentrischen Standpunkt stellt, von diesem aus erst den Lernenden die Einzelheiten und die Gesammtheit der Erscheinungen erfassen lehrt, und ihn auf diese Weise in grossen Zügen die ganze Entwickelung der Wissenschaft bis auf Copernicus nacherleben lässt. Es wäre zu wünschen, dass diese Methode auch in Werken, die sich weitere Ziele stellen, wieder mehr zur Anwendung gelangen möchte. Vorbildlich ist in dieser Beziehung Bohnen-

berger's Astronomie (Tübingen 1811) ein Buch, das in methodischer Beziehung auch heute noch seine sehr schätzbaren Vorzüge bewahrt.

Im 8. Abschnitte seiner Schrift bringt Herr Günther die durch Copernicus und Kepler vollzogene Reform zur Darstellung, deren Bedeutung vom Leser an dieser Stelle, nachdem er durch alles bis dahin Gegebene hinreichend vorbereitet ist, nun auch voll erfasst werden kann.

Das Buch giebt uns ein vollständiges und getreues Bild des heutigen Zustandes der Wissenschaft und hat in anerkennenswerther Weise auch letzte Ergebnisse voll berücksichtigt.

Dabei ist es so anregend geschrieben, dass es seine Leser nicht nur in der lernenden Jugend unserer höheren Schulen, sondern überall in den Kreisen suchen darf und finden wird, in denen ein regeres Interesse an der Astronomie besteht, welches mehr als die Oberfläche der Dinge und sensationelle Neuigkeiten kennen lernen will. Dem Verständniss des Vorgetragenen wird durch gut angelegte Figuren überall in fördernder Weise nachgeholfen. Grs.

Wilhelm Runge: Das Ruhr-Steinkohlenbecken. Mit drei Tafeln in Schwarzdruck und neun farbigen Tafeln. (Berlin 1892, Julius Moser.)

Seit Lottner im Jahre 1859 das Ruhr-Steinkohlenbecken beschrieb, ist eine erneute, eingehende Schilderung desselben nicht erschienen, obwohl die Jahres-Production von Steinkohlen, welche damals 3793355 Tonnen betrug, sich inzwischen fast auf das Zehnfache, bis auf 35213398 Tonnen im Jahre 1890 gesteigert hat. Es ist daher mit besonderer Freude zu begrüssen, wenn dem Mangel von berufenster Hand abgeholfen wird. Naturgemäss füllt die Schilderung der Schichtenfolgen und der Lagerungsverhältnisse auf den einzelnen Steinkohlenzechen, über welche eine Fülle von Angaben mitgetheilt werden, weitaus den grössten Theil des Werkes aus, und es ist nicht möglich, hieraus einen kürzeren oder längeren Auszug zu geben.

Es genüge daher, hier zu erwähnen, dass das Becken jetzt in einer Länge (von West-Süd-West nach Nord-Nord-Ost) von etwa 100 km und in einer Breite von 30 bis 40 km bekannt ist auf einer Fläche von 1923 qkm, während Lottner nur eine Ausdehnung von 850 qkm kannte; Grubenbetrieb findet aber nur erst auf einer Fläche von 1185 qkm statt, und gerade auf dem nördlichsten Theile des Gebietes, wo voraussichtlich die grösste Zahl von Kohlenflötzen über einander folgt, ist Bergbaubetrieb noch nicht eröffnet, zum Theil, weil die Kohlen dort erst in grösserer Tiefe auftreten.

Es werden fünf Horizonte von Kohlenflötzen unterschieden: zu unterst die magere Partie (mit drei Unterabtheilungen), ferner die Ess- und Flammkohlenpartie und die Fettkohlenpartie, beide in der mittleren Flötzetage, endlich die Gaskohlenpartie und die Gasflammkohlenpartie, beide in der obersten Flötzetage; es finden sich im Ganzen bis zu 91 abbauwürdige Kohlenflötze, welche durchschnittlich 0,97 m mächtig sind.

Schliesslich folgen einige historische Notizen über den schon anfangs des 13. Jahrhunderts betriebenen Bergbau, über technische Verhältnisse und Schwierigkeiten desselben, Verbrauch der Kohlen für Hüttenwerke, Verfrachtung derselben, Arbeiterverhältnisse und eine Berechnung, nach welcher die Kohlen noch etwa 500 Jahre ausreichen würden.

Durch eine Uebersichtskarte und durch zahlreiche Längs- und Querprofile werden die geschilderten Verhältnisse in trefflicher Weise anschaulich gemacht. In Beziehung auf die fossilen Molluskenreste werden im Wesentlichen noch die alten Angaben Ludwig's zu Grunde gelegt. von Koenen.

Werner v. Siemens †.

Nachruf.

Am 10. December des verflossenen Jahres haben wir den Hauptbegründer der modernen Elektrotechnik zu Grabe getragen. Was Werner v. Siemens als Erfinder und Organisator gewesen, das ist weltbekannt und ist bei Gelegenheit seines Todes von den verschiedensten Seiten hervorgehoben worden: der „Naturwissenschaftlichen Rundschau" mag es geziemen, seiner Verdienste auf dem Gebiet der reinen Wissenschaft rückschauend zu gedenken. Zwar die Grenze zwischen Technik und Wissenschaft ist schwer zu ziehen, und bei Siemens noch schwerer als bei Anderen, weil seine technische Thätigkeit wesentlich auf der Ausbildung und Verwendung wissenschaftlicher Betrachtungen ruhte; doch hat er selbst geholfen, die Trennungslinie festzustellen, indem er seine gesammelten Abhandlungen in einen wissenschaftlichen und einen technischen Theil zerlegte, und wir wollen dieser seiner Anleitung folgen.

Seine erste selbständige Arbeit führt den Titel „Anwendung des elektrischen Funkens zur Geschwindigkeitsmessung" und beschreibt ein noch heute überall bekanntes Chronoskop, welches die von einem elektrischen Funken auf blankem Stahl hinterlassene Marke zur genauen Feststellung eines Zeitpunktes benutzt und dadurch die Messung von den Trägheitsunregelmässigkeiten materieller Schreibmittel unabhängig macht. Der Apparat ermöglichte die ersten brauchbaren Bestimmungen von Geschossgeschwindigkeiten.

Die nächsten Untersuchungen beziehen sich auf Probleme, welche sich bei der Einführung der Telegraphie darboten; sie haben weit über das unmittelbare Bedürfniss hinaus gewirkt, indem sie die wissenschaftlichen Grundlagen des Telegraphenwesens festlegten. Schon in seiner Abhandlung über telegraphische Leitungen und Apparate von 1850 findet sich die Methode zur Aufsuchung von Kabelfehlern, welche wohl als die erste tiefer gehende Anwendung des Ohm'schen Gesetzes auf technische Apparate angesehen werden muss; in seinem Memoire an die Pariser Akademie von demselben Jahre beschreibt er bereits die Ladung der Kabel. An diesem Thema hat er weiter gearbeitet, bis er 1857 die Theorie der elektrostatischen Induction und der Stromverzögerung in Flaschendrähten gab, welche in ihren Hauptergebnissen mit W. Thomson's nahe gleichzeitig veröffentlichten Untersuchungen über peristaltische Induction übereinstimmte. Den folgenreichsten Schritt aber that er 1860, als er die Quecksilbereinheit einführte. Es wird der heutigen Generation schwer, sich vorzustellen, wie es in der Welt der elektrischen Messungen ausgesehen haben mag, ehe eine reproducirbare Widerstandseinheit vorhanden war; gerade darin liegt der beste Beweis für die Bedeutung der Siemens-Einheit. Und, genau besehen, besteht sie noch heute zu Recht; denn so lange das legale Ohm als eine Quecksilbersäule von vorgeschriebenem Querschnitt und vorgeschriebener Länge definirt ist, messen wir im Grunde nicht in Ohm, sondern in Quecksilberlängen, also in Siemens-Einheiten, die nur um 6 Proc. verlängert sind.

Wir erwähnen nur kurz seine Arbeiten über die Erwärmung des Dielektricums durch Entladung (1864), über das Bewegungsgesetz der Gase in Röhren (1866), über fortlaufende Beobachtung der Meerestemperatur

in der Tiefe, über die Abhängigkeit des Leitungsvermögens der Kohle von der Temperatur (1874) und endlich über Kabellegung im Meere, die letztere schon 1857 concipirt und angewendet, 1874 ausführlich veröffentlicht.

In das Jahr 1867 fällt seine Erfindung der Dynamomaschine, über deren ungeheure technische Bedeutung kein Wort zu verlieren ist, die aber auch wissenschaftlich etwas Neues darstellte, insofern sie den inducirten Strom als Inducenten benutzte und damit das Princip der Selbsterregung in die Induction einführte.

Es folgt 1875 eine Reihe von Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes auf die elektrischen Eigenschaften des Selens. In dieser giebt er ausser vielen belangreichen Einzelresultaten eine nähere Darlegung seiner eigenthümlichen, schon beim Leitungsvermögen der Kohle angedeuteten Theorie des metallischen Zustandes: Metalle sind Körper ohne latente Wärme, und die nichtmetallischen Elemente sind mit latenter Wärme behaftete Modificationen von vorhandenen oder hypothetischen, metallischen Urformen. Diese Theorie hat bei den Physikern wenig günstige Aufnahme gefunden, verdient aber vielleicht mehr Beachtung als ihr bisher geschenkt worden ist, insofern sie zunächst nur die Thatsache ausspricht, dass die Aufnahme von innerer Arbeit sehr regelmässig von einer Abnahme des Leitungsvermögens begleitet ist.

1881 stellte Siemens fest, dass Längs- und Quermagnetisirung eines und desselben Eisenstabes sich nicht einfach geometrisch addiren, sondern dass die erstere durch die letztere gestört wird und umgekehrt. Seine weiteren Untersuchungen führten ihn 1884 dazu, den Magnetismus unter dem Bilde eines Stromes aufzufassen und für die Erregung desselben ein dem Ohm'schen analoges Gesetz aufzustellen. Dies Gesetz hat sich schnell in den magnetischen Rechnungen eingebürgert; man findet aber bei den Benutzern niemals einen Hinweis auf den Urheber, und es giebt wahrscheinlich in Deutschland eine ganze Anzahl von Fachmännern, die es für englisches oder amerikanisches Erzeugniss halten.

1882 unternahm er eine Untersuchung über das Leuchten der Flammen, mit dem Hauptergebniss, dass Gase bei der Flammentemperatur überhaupt kein merkliches Lichtquantum ausstrahlen; 1884 bemühte er sich, eine praktische Lichteinheit nach den Beschlüssen der Pariser Conferenz herzustellen.

Inzwischen hatte ihn schon 1878 ein Besuch des Vesuvs veranlasst, sich mit Problemen der kosmischen Physik zu beschäftigen. Seine Bemerkungen über geologische und vulkanologische Theorien haben weniger Beachtung gefunden, als sie wohl verdienen; auch seine Abhandlung über das Sonnenpotential (1883) erregte mehr Aufsehen als Beifall, vielleicht weil sie sich an die Sonnentheorie von Sir William Siemens anlehnte; die wichtigsten Folgerungen, welche Werner v. Siemens gezogen hat, können indessen von den Ansichten seines Bruders unabhängig gemacht werden, da der Annahme nichts im Wege steht, dass der einzelne Weltkörper bei seiner Entstehung nicht bloss mechanische, sondern auch elektrische Energie erhalten habe, und von diesem Gesichtspunkt aus verdienen sie eine nähere Prüfung.

Geradezu wegweisend wirkten aber seine letzten Untersuchungen über die Erhaltung der Kraft im Luftmeer der Erde. Die späteren eingehenden Arbeiten von v. Helmholtz und v. Bezold sind Fortwirkungen des von ihm gegebenen Anstosses.

So ist sein wissenschaftliches Wirken, wie sein technisches, vielseitig und erfolgreich gewesen; es ruhte eben auf der echten Liebe zur reinen Wissenschaft, der er in seinen Lebenserinnerungen mehrfach Ausdruck gegeben hat. Dieselbe Liebe bewog ihn zu der fürstlichen Schenkung, durch welche der Grund zu der physikalisch-technischen Reichsanstalt gelegt wurde; es drängte ihn, nicht nur selbst zu forschen, sondern auch die Forschungen Anderer thatkräftig zu unterstützen. Dass sein Eingreifen in diesem Falle bei uns vereinzelt dasteht, gereicht ihm nur um so mehr zur Ehre. Sein Andenken wird auch der Gelehrtenwelt theuer bleiben, so lange man noch in unserem Vaterlande und darüber hinaus den Werth eines ganzen Mannes und geistvollen Forschers zu schätzen weiss. B.

Vermischtes.

Eine Photographie des Kometen Holmes legte Herr Tisserand der Pariser Akademie vor, welche die Herren Paul und Peter Henry am 14. November bei zweistündiger Exposition auf der Pariser Sternwarte erhalten. Auf derselben ist der scheinbare Umriss der Coma scharf begrenzt und fast kreisförmig. Eine grosse Anzahl von Sternen wird durch denselben hindurch gesehen. Der Kern ist hell, excentrisch und in die Länge gezogen; seine Helligkeit hindert nicht, einige in derselben Richtung gelegene Sterne zu sehen. Einen Schweif sieht man nicht ausser der Verlängerung des Kernes, welche übrigens die Grenze der Coma nicht überschreitet. (Compt. rendus 1892, T. CXV, p. 865.)

Am 12. December berichtete Herr Deslandres gleichfalls über eine Photographie, die er am 21. November nach einer Exposition von 40 Minuten vom Kometen Holmes erhalten. Der Komet zeigt auf derselben eine beginnende Theilung. Dieselbe fällt mit der überall constatirten starken Helligkeitsabnahme zusammen. Schlechtes Wetter hinderte weitere Aufnahmen bis zum 10. December, wo die Platte nach einstündiger Exposition den Kometen nicht mehr zeigte. (Compt. rendus 1892, T. CXV, p. 1054.)

Vom Kometen Swift hat Herr Prof. Barnard auf dem Lick-Observatorium drei Photographien am 4., 6. und 7. April, nach Expositionen von resp. 60, 65 und 50 Minuten, erhalten, welche zeigen, welch gute Resultate man selbst mit schwachen Instrumenten in dieser Beziehung erreichen kann. Ganz besonders interessant ist aber, dass die Bilder, obwohl in so kurzen Zwischenräumen aufgenommen, nur sehr wenig Aehnlichkeit mit einander haben. Eine eingehende Untersuchung zwingt zu der Annahme, dass in einer verhältnissmässig kurzen Periode der Schweif um eine durch den Kern gehende Axe eine Rotation ausgeführt haben muss. (Knowledge, 1892, Dec. 1.)

Um die Wärmeleitung einer Substanz im festen und im flüssigen Zustande zu messen, bediente sich Herr C. Barus des Thymols, einer Substanz, welche man sowohl flüssig als fest zwischen 0° und 50° C. erhalten kann. Eine dünne Schicht von Thymol wurde zwischen zwei Kupferplatten gebracht, von denen die untere bald erwärmt, bald abgekühlt wurde, und aus der Geschwindigkeit, mit welcher sich die Wärme von der oberen Platte zur unteren begab, konnte die specifische Leitungsfähigkeit des Thymols berechnet werden. Das Resultat der langen und mühevollen Untersuchung war, dass die Mittelwerthe der absoluten Wärmeleituugsfähigkeit in g/cm. sec. betrug für festes Thymol 359×10^{-6} und für flüssiges Thymol 313×10^{-6}. Folglich ist der Zuwachs der Wärmeleitungsfähigkeit bei dem Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand bei etwa 13°, bezogen auf die Leitungsfähigkeit im festen Zu-

stande als Einheit, = 0,13 und der entsprechende Zuwachs, auf die Leitung im flüssigen Zustande bezogen, = 0,15. (Physikalische Revue 1892, Bd. II, S. 326.)

Eine sehr grosse Zahl von Naturobjecten unter den Thieren, Pflanzen und Mineralien zeichnet sich bekanntlich dadurch aus, dass sie, statt wie andere Genossen, genau bestimmte Farben zu zeigen, in den verschiedenen, oft sehr glänzenden Regenbogenfarben schillern, so dass ihre Beschreibung in Bezug auf die charakteristische Farbe entweder eine unbestimmte bleiben muss, oder bei den einzelnen Autoren sehr variirt. Da Körper mit irisirenden Farben je nach dem Winkel, unter welchem sie betrachtet werden, anderes Licht reflectiren, zeigen namentlich Thiere mit schillernder Oberfläche, Vögel, Fische, Insecten, bei ihren Bewegungen den buntesten Wechsel der Farben, und die Schwierigkeit, sie genau zu bestimmen, ist eine besonders grosse. Herr Alexis Hodgkinson macht nun in einem die irisirenden Farben behandelnden Aufsatze (Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society 1891/92) den Vorschlag, für diese Objecte diejenige Farbe als die charakteristische zu bezeichnen, welche unter dem Winkel von 90° erscheint. Diese nimmt man stets sicher und leicht wahr, wenn man die Objecte mittelst eines im Centrum durchbohrten Spiegels [nach Art des Helmholtz'schen Augenspiegels, Ref.] betrachtet, während die Lichtquelle sich neben dem Objecte befindet. Die auf den Spiegel fallenden Strahlen werden so auf das Object reflectirt, dass sie dasselbe unter 90° Incidenz treffen und unter demselben Winkel zu dem Auge gelangen; alle Strahlen, die unter anderen Winkeln auf das Object fallen, können das Auge des Beobachters nicht erreichen, welches daher den Gegenstand nur in der einen bestimmten, von der Incidenz 90° abhängigen Farbe sieht.

Der Chemiker Professor Dr. Winkler an der Bergakademie zu Freiburg ist von der schwedischen Akademie der Wissenschaften zum Mitgliede ernannt.

Der Director der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien, der Palaeophytologe Dr. D. Stuhr, ist in den Ruhestand getreten.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Ruhr-Steinkohlenbecken, bearbeitet von Geh. Bergr. Dr. Wilhelm Runge, I. Text, II Tafeln (Berlin 1892, Jul. Moser). — Lehrbuch der Physik für höhere Lehranst. von Dir. Dr. H. Börner (Berlin 1892, Weidmann). — Fauna Piscium Germaniae von Dr. Erwin Schulze, 2. Auflage (Königsberg 1892, Hartung). — Leitfaden der Chemie von Oberl. Dr. Max Ebeling (Berlin 1892, Weidmann). — Jahrbuch der Erfindungen von H. Gretschel, G. Bornemann, A. Berberich, O. Müller, XXVIII. Jahrg. (Leipzig 1892, Quandt u. Händel). — Congres international d'archéologie préhistorique et d'Anthropologie, 11. Session à Moscou, T. I. (Moscou 1892). — Untersuchungen über Wärme und Fieber von Dr. Max Herz (Wien 1892, Braumüller). — Einführung in die Elektricitätslehre, Vorträge von Bruno Kolbe I (Berlin 1892, Springer). — Praxis der Insectenkunde von Prof. Dr. Ed. Hoffer (Wien 1892, Pichler). — Das Herbar von Prof. Dr. M. Wilkomm (Wien 1892, Pichler). — Etiketten für Mineralien und Gesteine von Dr. J. Gerstendörffer (Wien, Pichler). — Ueber den klimatischen Wärmewerth der Sonnenstrahlen und über die zum thermischen Aufbau der Klimate mitwirkenden Ursachen von Dr. W. Zenker (S.-A. 1892). — Altes und Neues aus der Geologie unserer Landschaft von Dr. F. Kinkelin (Vortrag 1892). — Ueber Cholera mit Berücksichtigung der jüngsten Choleraepidemie in Hamburg von Max von Pettenkofer (S.-A. 1892). — On the Staminal Hairs of Thesium by F. Ewart (S.-A. 1892). — Instrument für erdmagnetische Messungen und astronom. Ortsbestimmungen auf Reisen von H. Wild (S.-A. 1892). — Ueber das Verhalten des allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom von A. Oberbeck (S.-A. 1892). — Apparat zur Demonstration der Wheatstone'schen Brückenanordnung von A. Oberbeck (S.-A. 1892). — Aeltere und neuere Entwickelungs-Theorie, Rede von Prof. O. Hertwig (Berlin 1892, Hirschwald). — Notiz über Wasserfallelektricität von J. Elster und H. Geitel (S.-A. 1892). — Ueber die geologischen Grundlagen des Bodens von Ost- und Westpreussen von Prof. A. Jentzsch (S.-A. 1892). — Zur Beschränkung der Mineralwasserfabrikation von Dr. Axel Winckler (Vortrag 1892). — Sur la constitution des dépôts quaternaires en Russie et leurs relations aux trouvailles résultant de l'activité de l'homme préhistorique par Mr. S. Nikitin (S.-A. 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckung durch den Mond, sichtbar für Berlin:

21. Jan. *E.d.* = $4^h\,10^m$ *A.h.* = $5^h\,15^m$ ψ Aquarii 5. Gr.

Am 14. Januar, Abends $6^h\,30^m$ Berliner Zeit steht der Planet Mars dicht südlich von einem Sterne 6. Gr., über den er, an Orten der Südhalbkugel der Erde gesehen, central hinweggeht.

Die Nova Aurigae war nach Karlsruher Beobachtungen von Herrn Dr. Ristenpart Mitte December wieder etwas heller geworden. Ausführliche Beobachtungen des Spectrums sind von W. Campbell auf der Licksternwarte von August bis November angestellt; die Wellenlänge der Hauptlinie bei 500 $\mu\mu$ scheint etwas veränderlich gewesen zu sein, was auf veränderliche Geschwindigkeit und Bahnbewegung bezogen werden könnte, wie das auch von Campbell geschieht. Doch wäre diese Bewegung keinesfalls im Sinne der Wilsing'schen Doppelsternhypothese aufzufassen, die nach Prof. Seeliger's strengen Untersuchungen auf die Nova Aurigae unanwendbar ist.

Der V. Jupitermond ist im October auch auf der Sternwarte zu Princeton am Refractor von 58 cm Objectivöffnung beobachtet worden; nach Barnard ist er für das Licktteleskop bei guter Luft ein leicht sichtbares Object. Das Auffinden des Trabanten auch in mittelgrossen Fernrohren wird nun auch wesentlich dadurch erleichtert, dass uns den diesjährigen Beobachtungen die Stellung desselben schon recht genau im Voraus berechnet werden kann.

Der Planet Jupiter selbst steht jetzt nahe bei ε Piscium und wird Ende Januar von dem Planeten Mars auf seinem östlich gerichteten Laufe überholt. Am 23. Januar bildet der Mond mit beiden Planeten eine interessante Constellation.

Für den Kometen Holmes hat Herr Dr. V. Cerulli, der in Teramo bei Rom eine schöne Sternwarte mit einem 15 zöll. Refractor besitzt, eine neue Bahnberechnung ausgeführt und die Umlaufszeit zu 6,88 Jahren bestimmt; dieser Werth dürfte bis auf wenige Tage genau sein. Zweifelhaft bleibt es aber doch sehr, ob wir diesen Kometen je noch einmal zu Gesicht bekommen werden.

A. Berberich.

Nach einer Mittheilung des Herrn Kaplan Max Maier, der durch ungünstige Witterung vom 24. bis 29. November verhindert war, selbst Beobachtungen zu machen, haben einige ihm bekannte Herren in Regen im „oberen Bayerischen Wald" in der Nacht vom 28. auf den 29. November von 12 h Mitternacht an sehr viele Sternschnuppen, von denen die meisten einen Schweif hatten, beobachten können. Leider haben die betreffenden Herren keine Zählung der Sternschnuppen vorgenommen und auch den Radiationspunkt derselben nicht bestimmt.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 21. Januar 1893. **No. 3.**

Inhalt.

Physik. Riccardo Arnò: Rotirendes elektrisches Feld und Rotationen in Folge elektrostatischer Hysteresis. S. 29.

Biologie. R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. (Schluss.) S. 31.

Kleinere Mittheilungen. Raoul Pictet: Experimente, betreffend einen Versuch einer allgemeinen Methode chemischer Synthese. S. 35. — Rud. Weber: Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte. S. 36. — G. Lippmann: Farbige Photographien des Spectrums auf Eiweiss- und Gelatine-Bichromat. S. 36. — Kochs: Ueber künstliche Vermehrung kleiner Crustaceen. S. 36. — M. Möbius: Welche Umstände befördern und hemmen das Blühen der Pflanzen? S. 37. — A. Kosmahl: Durch Cladosporium herbarum getödtete Pflanzen von Pinus rigida. S. 37.

Literarisches. Ludwig Boltzmann: Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes. I. Theil. Ableitung der Grundgleichungen für ruhende, homogene, isotrope Körper. S. 38. — Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Bd. I. S. 38.

Vermischtes. Die Bewegung des Sonnensystems im Raume. — Magnetisirung durch sehr schnelle elektrische Schwingungen. — Personalien. S. 39.

Correspondenz. S. 40.

Astronomische Mittheilungen. S. 40.

Riccardo Arnò: Rotirendes elektrisches Feld und Rotationen in Folge elektrostatischer Hysteresis. (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 284.)

In einer Untersuchung, welche für die Entwickelung der Drehstrom-Motoren von so wesentlicher Bedeutung geworden (vergl. Rdsch. IV, 455 und VII, 309), hatte Ferraris gezeigt, dass man durch zwei einfache Wechselströme, die in unbeweglichen Spiralen zur Wirkung gelangen, ein rotirendes magnetisches Feld herstellen kann, welches in Folge derselben Inductionen, die in dem berühmten Versuche Arago's in die Erscheinung treten, die Rotation eines Leiters, z. B. eines Kupfercylinders, veranlassen kann, den man in dieses Feld bringt.

In einem seiner Fundamentalversuche bewies Ferraris ferner, dass in einem rotirenden magnetischen Felde ein Eisencylinder in Rotation geräth, auch wenn er durchschnitten ist, so dass Foucault'sche Inductionsströme durch den rotirenden Magnetismus auf den geschlossenen Leiter sich nicht bilden können; in diesem Falle war die Rotation vielmehr veranlasst durch die magnetische Hysteresis, durch die Verzögerung, mit welcher die Magnetisirung des Eisens der Rotation des magnetischen Feldes folgt.

Im weiteren Verfolge dieser Erscheinungen hat Herr Arnò Versuche angestellt, in denen er an Stelle der magnetischen Kräfte elektrische Kräfte, und an Stelle der magnetischen Körper dielektrische Körper benutzte.

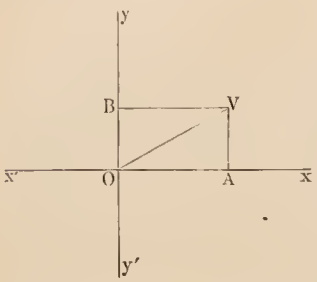
Dass in dielektrischen Medien unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes eine Erscheinung elektrostatischer Hysteresis, analog der magnetischen Hysteresis magnetischer Körper in einem wechselnden magnetischen Felde, entstehen kann, hatten bereits Versuche von Steinmetz (Elektrotechn. Ztschr., 29. April 1892) gezeigt; er hatte nachgewiesen, dass im Dielektricum eines Condensators, der in den Kreis einer wechselnden elektromotorischen Kraft gebracht wurde, ein Energieverlust eintritt, der sich durch eine Wärmeproduction im Nichtleiter offenbart [1]). Es war daher leicht vorauszusehen, dass eine

[1]) Herr Steinmetz hatte früher experimentell nachgewiesen, dass der durch die Hysteresis bedingte Energieverlust in Eisen und anderen magnetischen Körpern unter dem Einflusse eines wechselnden magnetischen Feldes der 1,6ten Potenz der Intensität des magnetischen Feldes proportional ist; sodann hat er, ausgehend von der Analogie zwischen dielektrischen Medien im elektrostatischen Felde und magnetischen Körpern im magnetischen Felde, die Vermuthung aufgestellt, dass auch der Energieverlust in Dielektricis unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes einem ähnlichen Gesetze folgen werde. Dass in der That Dielektrica in einem elektrostatischen Wechselfelde Energie verlieren, hatte bereits die bekannte Erfahrung gelehrt, dass ein Condensator, angeschlossen an die Klemmen einer Wechselstrom-Elektromotorischen Kraft, heiss wird, selbst wenn der direkt durch den Condensator hindurchgehende Strom verschwindend klein ist. Um nun das Gesetz dieser Energieverluste durch „dielektrische Hysteresis" festzustellen, hat Herr Steinmetz mehrere Reihen von Beobachtungen an einem Condensator mit paraffinirtem Papier als Dielektricum angestellt, welche

ähnliche Erscheinung, wie die Rotation eines zerschnittenen Cylinders aus magnetischer Substanz, erhalten werden müsse, wenn man mit einem isolirenden Cylinder experimentirt, der in ein rotirendes elektrisches Feld gebracht wird. Auch in diesem Falle müsste die Rotation des Cylinders eintreten wegen der Verzögerung, mit welcher die Polarisation des Dielektricums der Rotation des elektrischen Feldes folgt, von der sie veranlasst wird.

Um diese Voraussetzungen experimentell zu verificiren, ging Verf. von denselben Betrachtungen und Anordnungen aus, deren sich Ferraris bei seinen Versuchen über die elektrodynamische Rotation bedient hatte (Rdsch. IV, 455). Wenn sich in dem Punkte O (Fig. 1) statt zweier magnetischer Felder, wie bei Ferraris, zwei elektrische Felder von den verschiedenen Richtungen Ox nnd Oy addiren, erzeugen sie ein resultirendes elektrisches Feld, dessen Intensität OV man erhält, wenn man die beiden Intensitäten OA und OB der beiden elektrischen Felder wie zwei Kräfte combinirt, wenn nur der Raum, in dem sich die beiden Felder befinden, von einer Materie eingenommen wird, deren Dielektricitätsconstante an allen Punkten denselben Werth hat. Wenn nun die beiden componirenden elektrischen Felder nach dem Sinusgesetze variiren, wenn sie ferner die gleiche Periode besitzen und eine Differenz der Phase aufweisen, dann beschreibt der Punkt V um den Punkt O eine Ellipse, die sich in einen Kreis verwandelt, wenn die Intensitätsmaxima der beiden componirenden Felder gleich sind, und wenn unter der Voraussetzung, dass die Richtungen der beiden Felder zu einander senkrecht sind, der Winkelwerth des Phasenunterschiedes gleich ist 90^0. In diesem besonderen Falle hat das resultirende elektrische Feld eine constante Intensität und eine mit gleichmässiger Geschwindigkeit rotirende Richtung. Und wie in dem Versuche von Ferraris die beiden magnetischen Felder, welche bestimmt sind, ein rotirendes magnetisches Feld zu erzeugen, erhalten werden können durch zwei Wechselströme, die in zwei unbeweglichen und gekreuzten Spiralen kreisen, so können die beiden elektrischen Felder, die nothwendig sind, um ein rotirendes elektrisches Feld zu erzeugen, erhalten werden durch zwei Potentialdifferenzen, die in zwei festen und gekreuzten Metallscheiben abwechseln.

Fig. 1.



Um die für die Versuche nothwendigen Potentialdifferenzen zu erhalten, bediente sich Verf. eines gleichfalls von Herrn Ferraris benutzten Verfahrens, welches aus nachstehender, in schematischer Zeichnung (Fig. 2) wiedergegebenen Anordnung ersichtlich ist: M stellte eine Siemens'sche Maschine für Wechselströme mit niedriger Spannung dar, r einen gewöhnlichen Rheostaten, E ein Siemens'sches Elektrodynamometer, V ein Voltmeter von Cardew und PQ, RS bezw. die primäre und secundäre Spirale einer grossen Ruhmkorff'schen Spule ohne Commutator, der als einfacher Transformator eingerichtet ist zu dem Zweck, um zwischen den Punkten R und S eine beträchtliche Potentialdifferenz zu erzeugen, wie sie für den Versuch nothwendig ist. In den secundären Kreis dieses Apparates sind eingeschaltet ein grosser Widerstand AB ohne Selbstinduction und ein Condensator CD, dessen elektrostatische Capacität auch sehr klein sein kann. Die vier Punkte A, B, C, D stehen in Verbindung mit vier senkrechten, etwas gekrümmten Kupferscheiben a, b, c, d. Ein Quecksilber-Commutator I dient zum Umkehren der Verbindungen zwischen den beiden Scheiben c und d mit den Punkten C und D. Die Potentialdifferenzen zwischen A, B und C, D werden durch ein im Schema nicht dargestelltes elektrostatisches Voltmeter gemessen. In der Fig. 3 ist schematisch in Perspective die Anordnung der vier Kupferscheiben a, b, c, d dargestellt, welche den Raum einschliessen, in dem das rotirende elektrische Feld erzeugt werden soll. Die Senkrechte $O\,O$ deutet die Axe des Apparates an und m die Schrauben, durch welche die vier Scheiben mit den Punkten A, B, C, D verbunden werden.

Fig. 2.

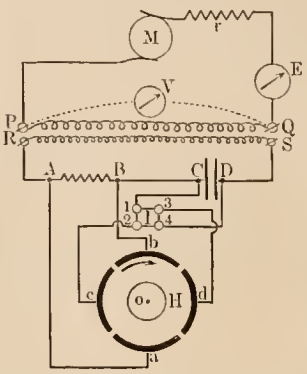
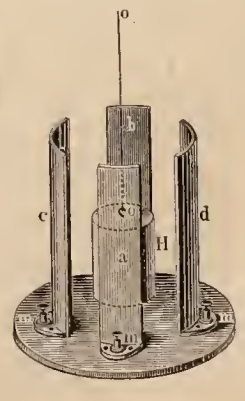


Fig. 3.



Nennt man nun i die Intensität des Stromes, der durch den secundären Kreis, bestehend aus der secundären Spirale RS des Transformators, dem Widerstand AB und dem Condensator CD, fliesst, so bedeuten V_1 und V_2 bezw. die Potentialdifferenzen zwischen den Enden des Widerstandes AB und zwischen den Armaturen des Condensators CD. Wir wissen, dass, während zwischen dem Strome i und der Potentialdifferenz V_1 kein Phasenunterschied existirt, der Strom i der Potentialdifferenz V_2 um eine Viertelperiode vorausgeht. Somit ist V_2 um eine Viertelperiode gegen V_1 im Rückstande. Ein einfacher Blick auf Fig. 2 genügt, um voraussehen zu lassen, dass das elektrische Feld, das durch die beiden

das Resultat ergaben, dass die von einem dielektrischen Medium unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes verzehrte Energie dem Quadrate der Intensität des elektrostatischen Feldes proportional ist.

wechselnden Potentialdifferenzen V_1 und V_2 in dem von den vier Scheiben a, b, c, d umschlossenen Felde erzeugt wird, im Sinne des Uhrzeigers rotiren muss, wenn der Commutator J in der in der Figur angegebenen Stellung 12,34 sich befindet, und in der entgegengesetzten Richtung, wenn mittelst des Commutators J die Verbindungen zwischen den Scheiben c, d und den Punkten C, D umgekehrt werden, was gleichwerthig ist einer Aenderung der Phase der Potentialdifferenz zwischen c und d um eine halbe Periode. Wenn nun der Widerstand AB und die elektrostatische Capacität des Condensators CD passend bestimmt sind, so dass, wie man durch Ausprobiren finden kann, die beiden Potentialdifferenzen V_1 und V_2 und somit die mittleren Intensitäten der beiden componirenden elektrischen Felder einander gleich werden, so hat das resultirende Feld eine constante Intensität und rotirt mit gleichförmiger Geschwindigkeit.

In einem ersten Versuche wurde in dem rotirenden elektrischen Felde mittelst eines Seidenfadens ein kleiner Hohlcylinder H aus Glimmer aufgehängt. So lange eins der beiden Scheibenpaare a, b oder c, d in Verbindung waren mit den Punkten A, B oder C, D, blieb der kleine Cylinder unbeweglich, sowie aber beide Scheibenpaare mit den Punkten A, B und C, D verbunden wurden, begann der kleine Cylinder plötzlich um seine Axe zu rotiren, in dem durch den Pfeil bezeichneten Sinne, wenn der Commutator J in der Stellung 12,34 sich befand, wie die Theorie vorausgesehen. Wenn, während der Cylinder in diesem Sinne rotirte, die Lage des Commutators umgekehrt wurde, so erlosch die Rotation und kehrte sich um. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolge wiederholt, wenn man statt des Glimmercylinders solche aus mit Gummi bedecktem Papier, aus Glas, Ebonit, Wachs oder aus irgend einer anderen isolirenden Substanz anwandte.

Herr Arnò beschreibt einige weitere Versuche mit diesem kleinen „elektrostatischen Motor", in denen einzelne Aenderungen der Versuchsanordnung vorgenommen sind, so die Einführung einer oder mehrerer Leydener Flaschen an Stelle des Condensators, wodurch grössere Effecte erzielt werden konnten, und die Anwendung einer bifilaren Aufhängung des kleinen Cylinders, wodurch Messungen der Grössenordnung des Bewegungsmomentes dieses kleinen Motors ermöglicht wurden. Das letztere wurde in einem Versuche mit einem 139 mm langen Ebonitcylinder $= 176 \frac{cm^2 . g}{sec^2}$ gefunden.

Die vorstehend mitgetheilten Versuche können, nach der Schlussbemerkung des Verf., nicht allein dazu benutzt werden, um experimentell das Phänomen der elektrostatischen Hysteresis bei dielektrischen Körpern zu erweisen und die Existenz der Phasendifferenzen zu zeigen, welche zwischen zwei wechselnden Potentialdifferenzen von gleicher Periode stattfinden können, sondern sie liefern auch ein Mittel für quantitative Untersuchungen über die elektrostatische Hysteresis und über die Art ihres Verhaltens bei verschiedenen Potentialdifferenzen und verschiedenen Dielektricis. Nach dieser Richtung will Verf. seine Untersuchungen weiter führen.

R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. (Verhandl. d. deutsch. zool. Gesellsch. II. Leipzig 1892.) (Schluss.)

Nachdem der Verf. die Conjugationsvorgänge der Einzelligen erledigt hat, wendet er sich zur Beantwortung der Frage, in wie weit es geglückt ist, in die intimeren Vorgänge der Befruchtungserscheinungen einzudringen. Zur Beantwortung dieser Frage charakterisirt Herr Hertwig die Befruchtung zunächst als einen Anreiz zur Entwickelung, eine Auslösung ruhender Spannkräfte, insofern die Eizelle durch die Abgabe der Richtungskörper in den meisten Fällen die Fähigkeit zu normaler, selbständiger Entwickelung verloren hat. Aus dem befruchteten Ei geht ein Individuum hervor, welches Merkmale des Vaters und der Mutter erhält, also stellt die Befruchtung eine Uebertragung der väterlichen und mütterlichen Eigenschaften auf das Kind dar. Da jeder physiologische Vorgang ein materielles Substrat voraussetzt, so gestaltet sich die Aufgabe, welche eine Befruchtungslehre zu lösen hat, dahin, die Substanzen ausfindig zu machen, welche einerseits die Träger der Vererbung sind, andererseits im Ei die zur Theilung führenden Bewegungserscheinungen auslösen.

Schon durch die früheren Untersuchungen Oscar und Richard Hertwig's, sowie durch diejenigen Flemming's, van Beneden's, Boveri's und vieler anderer Forscher über die Zelltheilungs- und die Befruchtungserscheinungen ergab sich der Zellkern als ein für diese Vorgänge ausserordentlich wichtiges Gebilde. Man wandte ihm speciell die grösste Aufmerksamkeit zu und es ergab sich, dass in ihm mindestens zweierlei Substanzen vorhanden sind, welche bei der Theilung und Befruchtung eine hervorragende Rolle spielen, von denen aber nur eine unzweifelhaft dem Kern angehört. Man nannte sie Chromatin und Achromatin, da die eine mit den gewöhnlichen Färbmitteln sich sehr leicht, die andere dagegen sich nur ausnahmsweise färbt. Man ist nun anzunehmen geneigt, dass das Chromatin die Vererbung vermittelt, das Achromatin dagegen den Anstoss zu den Theilungsvorgängen giebt. Das anfangs einheitlich erscheinende Befruchtungsproblem löste sich so in eine ganze Reihe von Problemen auf, denn es galt nun, für jede der beiden Substanzen zu entscheiden: 1. Welchem Theil der Zelle, nämlich dem Kern oder dem Protoplasma, gehören sie an? 2. Kommen sie in gleicher Weise in beiden Geschlechtszellen vor? 3. Welches Recht haben wir, ihnen eine bestimmte Function zuzusprechen?

Die beiden ersten Fragen erledigen sich für das Chromatin von selbst, denn es ist durchaus zweifellos, dass es im Kern enthalten ist und beiderlei Geschlechtszellen zukommt; dagegen erscheint die Beant-

wortung der dritten Frage auch für das Chromatin nicht als ohne Weiteres selbstverständlich.

Nägeli verlangte in seiner Lehre vom Idioplasma, dass diese Vererbungssubstanz nicht nur zur Zeit der Befruchtung, sondern auch vor derselben im organisirten Zustande da sei. Da das Kind gleich viele Merkmale von Vater und Mutter erbt, so hält Nägeli weiterhin für nöthig, dass die Vererbungssubstanz in gleichen Quantitäten in Ei und Samenzelle vorhanden ist. Drittens endlich muss die betreffende Substanz allen in lebendiger Umbildung begriffenen Zellen zukommen und ihre Lebensvorgänge beeinflussen. Denn da der Charakter jedes Organismus nur die Resultante aus den Charakteren seiner Einzelzellen ist, so muss eine jede Zelle Antheil an der Vererbungssubstanz haben; sie muss unter der Leitung einer Art von Centralorgan stehen, welches sich aus dem Idioplasma des befruchteten Eies ableitet. Den hier geforderten Bedingungen genügt die chromatische Substanz des Kernes in hervorragender Weise.

Die fortgesetzten Untersuchungen einer grossen Zahl von Forschern ergaben, dass der Kern zwar in verschiedenen Zuständen sein Aussehen ändert, aber nie aufhört, ein organisirtes Gebilde zu sein. Es scheint, dass die Continuität der Kerngenerationen durch die chromatische Substanz vermittelt wird, welche die Kernschleifen (Chromosomen) in den sich theilenden Kernen bildet. Man hat sogar behauptet, dass die Chromosomen von einer Theilung zur anderen ihrer Form nach erhalten blieben und nur undeutlich, schwer wahrnehmbar würden (Rabl, Boveri). Bekanntlich ist die Zahl der in einem Kern vorhandenen Kernschleifen für jeden Organismus constant.

Von besonderer Wichtigkeit für die Vererbungslehre war der durch E. van Beneden geführte Nachweis, dass Ei- und Spermakern gleichviel chromatische Substanz besitzen. Für diesen Nachweis waren die Geschlechtszellen des Pferdespulwurms (Ascaris megalocephala) höchst bedeutungsvoll, weil sie nämlich nur ganz wenige Chromosomen in ihren Kernen enthalten und dadurch die Zählung derselben mit Leichtigkeit ermöglichen, was bei den Kernen anderer Thiere nur mit grosser Schwierigkeit oder überhaupt nicht möglich ist, eben weil die zu grosse Zahl der Kernschleifen die Zählung sehr erschwert oder verhindert. Beim Befruchtungsact lässt sich feststellen, dass der eine Kern ebenso viel Chromosomen enthält wie der andere, nämlich die Hälfte der Zahl, welche in der Kernplatte der Furchungskerne auftritt. Es enthält also das Tochterthier von Vater und Mutter gleichviel chromatische Substanz.

Was für Ascaris megalocephala von E. van Beneden gefunden und von Boveri, Kultschitzki, Carnoy u. A. bestätigt wurde, hat dann Boveri auch noch für andere Formen (Molluskeu, Echinodermen, Würmer und Medusen) nachgewiesen, indem er auch bei diesen dieselbe Gesetzmässigkeit auffand.

Auch der Einfluss, welchen der Kern auf die Lebenserscheinungen der Zelle nimmt, ist durch verschiedene Forscher geprüft worden, so hat Korschelt Form und Lagerung der Kerne untersucht, um daraus ihren Einfluss auf die secretorischen Vorgänge der Zelle zu erweisen. Sehr wichtig sind in dieser Hinsicht die experimentellen Untersuchungen an einzelligen Thieren gewordeu, wie sie von Balbiani, Nussbaum, Gruber, Verworn und Hofer ausgeführt wurden. Bei Zerlegung einkerniger Protozoen in kernlose und kernhaltige Stöcke ergab sich, dass erstere zu Grunde gingen, letztere aber regenerationsfähig waren. Auch Untersuchungen auf botanischem Gebiete (Klebs, Haberlandt) ergaben, dass ein Theil der Functionen des Zellleibes durch Entfernen des Kernes unmöglich gemacht wird, dass diese Functionen also dem Einflusse des Kernes unterworfen sind.

Als besonders glänzenden Beweis für die hohe Bedeutung der Kernsubstanz hebt Herr Hertwig Boveri's Versuch mit zerstückten Eiern von Seeigeln hervor, mit denen die Befruchtung vorgenommen wurde und gelang. Eier von Sphaerechinus granularis wurden zerstückelt, und die zum Theil kernhaltigen, zum Theil kernlosen Bruchstücke mit Samen von Echinus microtuberculatus befruchtet. Es entwickelten sich Larven (Plutei) von verschiedener Grösse und Beschaffenheit. Ein Theil war monströs gebildet, andere zeigten die gemischten Charaktere von Bastardlarven, noch andere endlich besassen nur die Merkmale von Echinus microtuberculatus. Boveri schloss aus diesem Ergebniss, dass die kleinen Bastardlarven aus kernhaltigen Stücken, die kleinen Larven von rein väterlichem Gepräge aus kernlosen Eistücken hervorgingen. Bei letzteren stammt also das Plasma von der Mutter, die Kernsubstanz vom Vater und da sie die väterlichen Charaktere aufweisen, so spricht dies für die grössere Bedeutung der Kernsubstanz gegenüber dem Zellplasma.

Die ziemlich allgemein verbreitete Auffassung von der wichtigeren Bedeutung des Chromatins gegenüber dem Achromatin findet in neuerer Zeit einen Gegner in R. S. Bergh, welcher eher dem Achromatin eine wichtigere Rolle zuschreiben möchte oder doch jedenfalls die grössere Wichtigkeit des Chromatins nicht für bewiesen hält. Bergh ist geneigt, besonders die Polkörper (Centrosomen) für sehr bedeutungsvoll zu halten, da sie ebenfalls in gleichen Quantitäten im Ei- und Samenfaden vorhanden sind und bei den Boveri'schen Bastardirungsversuchen gleichfalls mit in das kernlose Eistück eingeführt wurden. Herr Hertwig muss dieser Auffassung entschieden entgegentreten; er sieht die Centrosomen nur als Centralorgane des Theilungsvorganges an. Ihnen Bedeutung für die Vererbung beizulegen, würde heissen, derselben Substanz zwei durchaus verschiedene Functionen zuertheilen, was recht unwahrscheinlich ist. Eine solche Auffassung würde zudem die höchst bemerkenswerthen Vorgänge bei der Spaltung der Chromosomen und die Gesetzmässigkeit ihrer Zahl

völlig unerklärt lassen. Gerade die wunderbar feine Durcharbeitung, welche die Anordnung und Theilung des Chromatins erfahren hat, ist aber ein sehr wichtiges Moment, in ihm die Vererbungssubstanz zu erblicken.

Um gleich bei der Betrachtung der achromatischen Substanz zu bleiben, so hat man unter dieser Bezeichnung Substanzen von recht differenter Anordnung zusammengefasst, bei denen es bis jetzt zweifelhaft geblieben ist, wie sie sich zu einander verhalten und ob sie überhaupt genetisch zusammen gehören. Solche sind die sich nicht färbenden Gerüste und Nucleoli des ruhenden Kernes und die ebenfalls achromatischen Fasern und Polkörperchen (Centrosomen), welche bei der Spindelbildung auftreten.

Wie schon erwähnt, sind im Bereich dieser Theile die Kraftcentren zu suchen, welche bei Befruchtung und Theilung die Bewegungen auslösen und vermitteln. Man stellte schon früher fest, dass bei der Befruchtung die Strahlung dem Spermakern voranschreitet und erkannte, dass sie vom Ende eines achromatischen Kegels ausgeht, welcher dem Spermakern aufsitzt (Flemming, Fol, O. und R. Hertwig). Andererseits wurde besonders die Wichtigkeit der Spindelfasern, sowie der Polkörper für den Mechanismus der Theilung betont (O. und R. Hertwig, Fol, van Beneden, Strasburger). Eine sichere Grundlage wurde jedoch auf diesem Gebiete erst durch die Auffindung der Centrosomen im Ei von Ascaris megalocephala gewonnen (van Beneden, Boveri). Die beiden letztgenannten Forscher fanden nach der Befruchtung im Ei des Pferdespulwurmes zwei Körperchen, deren jedes von einer kugeligen Masse umhüllt war. Man hat in ihnen die Centrosomen (Centralkörper van Beneden's) und die Attractionssphären (Boveri's Archoplasma) vor sich. Die Centrosomen sollen die Enden der Theilungsspindel liefern und die dynamischen Centren sein, nach denen alle Protoplasmastrahlungen orientirt sind. Die Attractionssphären stehen gleichsam im Dienst der Centrosomen und liefern allein oder mit Hülfe des angrenzenden Protoplasmas die Polstrahlen und Spindelfasern, welche durch ihren Zug die Theilung des Zellkörpers und die Ortsveränderungen der Tochterchromosomen bewirken. Neu war bei diesen Funden besonders, dass die Centrosomen nach jeder Theilung erhalten bleiben, sich immer von Neuem durch Theilung vermehren und dadurch auch die Vermehrung des Kernes und Zellkörpers veranlassen. Damit erwiesen sich die Centrosomen als specifische Zellorgane, welche neben dem Zellkern im Protoplasma bestehen. Nach den Untersuchungen der letzten Zeit ist es nicht zweifelhaft, dass die Centrosomen constant vorhanden sind. Sie wurden in den Keim- und Gewebszellen verschiedener Thiere und auch bei den Pflanzen nachgewiesen (Flemming, Platner, Hermann, O. Schultze, Bürger, Solger, Heidenhain).

Auffallender Weise scheinen sich die Protozoen im Hinblick auf die Centrosomen anders zu verhalten als die mehrzelligen Thiere. Zwar ist bei Noctiluca von Centrosomen gesprochen worden (Ischikawa), aber diese Beobachtung erscheint zweifelhaft; im Uebrigen scheinen die Centrosomen den Protozoen zu fehlen, soviel man bis jetzt weiss, und die activen Substanzen, welche die Theilung des Kernes veranlassen, scheinen im Inneren desselben zu liegen. Besonders auffällig ist dies bei den Nebenkernen der Infusorien, deren Theilung sehr stark an die Spindelbildung der Metazoenkerne erinnert. Herr Hertwig nimmt auf Grund seiner Untersuchungen an, dass die Nebenkerne der Infusorien sowohl chromatische wie achromatische Substanz enthalten, im Gegensatz zu Maupas, welcher das Achromatin schwinden und wieder auftreten lässt. Nach ihm lösen sich nach vollzogener Theilung die Spindelfasern im Protoplasma auf und bei einer neuen Theilung muss dann die achromatische Substanz im gelösten Zustande wieder in den Kern eindringen. Diese Auffassung des um die Fortpflanzungsvorgänge der Infusorien hochverdienten französischen Forschers konnte Herr Hertwig durch Anwendung einer besonderen Färbungsmethode widerlegen. Wenn er die mit Carmin gefärbten Infusorien mittelst Methylgrün nachfärbte, erhielten die achromatischen Theile einen spangrünen Ton und liessen sich auf allen Stadien der Theilung im Inneren des Nebenkernes auffinden. Sie werden bei der Theilung direct in die Tochterkerne übernommen und kommen daher nicht von aussen in den Kern hinein.

Bei einem Vergleich der Kerntheilungsvorgänge der Protozoen und Metazoen sind zwei Annahmen möglich. Man kann erstens annehmen, dass die Vorgänge in diesen beiden Abtheilungen des Thierreiches nichts mit einander zu thun haben. Das ist aber höchst unwahrscheinlich, wenn man die ganz auffallende Aehnlichkeit der Kerntheilung hier und dort sieht. Zweitens lässt sich eine Zurückführung beider Vorgänge auf einander versuchen und in dieser Beziehung ist Herr Hertwig der Ansicht, dass die bei den Protozoen im Kern enthaltenen activen Substanzen bei den Metazoen selbständig geworden und aus dem Kern herausgetreten sind. Dann wäre der Kern der Metazoen vorwiegend ein chromatischer mit fehlender activer Kernsubstanz, das Centrosom aber ein Kern mit fehlendem Chromatin. Für diese Auffassung führt Herr Hertwig an, dass zuweilen Reste von chromatischen Schleifen in den Centrosomen vorkommen. Diese sich allerdings nur schwach färbenden Gebilde vermehren sich wie die echten Chromosomen durch Spaltung und stehen zur Chromosomenzahl des Kernes in constantem Verhältniss (Platner, Hermann).

In der weiteren Behandlung der Centrosomen wendet sich der Verf. zu der Frage, ob die Centrosomen bei der Befruchtung nur dem Spermakern zukommen, dem Ei aber fehlen, weil sie aus diesem bei der Richtungskörperbildung entfernt wurden. Mit dem Spermakern wird nach dieser von Boveri vertretenen Auffassung erst wieder das Centrosom dem Ei zugeführt und damit dessen Theilungs-

fähigkeit ermöglicht. Eine ähnliche Ansicht vertritt auch Heuking. Danach würde sich eine prineipielle Differenz der männlichen und weiblichen Geschlechtszellen ergeben, welche nach des Verf. Meinung den Thatsachen widerspricht. Er selbst untersuchte im Verein mit seinem Bruder Oscar das Verhalten des künstlich an der Vereinigung gehinderten Ei- und Spermakernes bei Seeigeleiern. Beide theilten sich in völlig übereinstimmender Weise, so dass sie gar nicht von einander zu unterscheiden waren. Doch wäre es dabei immerhin möglich gewesen, dass der Samenkern bereits einen Theil seiner Activität an den Eikern abgegeben hätte, wie auch thatsächlich Boveri das Centrosom sich vom Spermakern loslösen und mit dem Eikern vereinigen sah. Dieser Einwand ist hingegen bei einer anderen Reihe von Versuchen ausgeschlossen, welche von Herrn Hertwig vorgenommen wurden. Es ergab sich, dass der Eikern des unbefruchteten Seeigeleies sich unter gewissen Bedingungen theilt. Protoplasmastrahlungen treten dabei auf. Der Verf. schloss daraus, dass auch der Eikern active Kernsubstanz, ein Centrosoma oder doch ein Aequivalent desselben besitzen müsse, was sodann durch Fol wiederum an Echinodermeneiern direct beobachtet wurde. Ein Centrosom liegt neben dem Ei- wie neben dem Spermakern. Beide theilen sich während der Vereinigung der Kerne. Die Theilstücke wandern um den Kern herum auf einander zu und je eine vom Spermakern herrührende Hälfte verschmilzt mit einer weiblichen Hälfte, so dass also eine Vereinigung auch der achromatischen vom Vater und von der Mutter herrührenden Substanz stattfinden würde.

Da Eikerne mit Strahlung auch von verschiedenen anderen Thieren beobachtet wurden, so ist es höchst wahrscheinlich, dass die letzteren Centrosomen und damit die Fähigkeit selbständiger Theilung besitzen. Wissen wir doch, dass auch die partheuogenetischen Eier Richtungskörper bilden, d. h. einen Theilungsprocess durchmachen. Aus alledem geht hervor, dass die Eier ebenso wohl wie die Samenfäden mit einem Centrosoma ausgerüstet sind. Möglich ist es allerdings, dass das Centrosoma hier und da nach Art eines rudimentären Organes rückgebildet ist, doch muss die Entscheidung dieses erst in neuerer Zeit in Angriff genommenen Problems ferneren Untersuchungen überlassen bleiben.

„Wie sich nun auch die Frage nach der Verbreitung der Centrosomen in Zukunft entscheiden mag, jedenfalls können wir schon jetzt mit Bestimmtheit den Satz aufstellen, dass die Anwesenheit der Centrosomen mit dem Wesen der geschlechtlichen Differenzirung nichts zu thun hat, dass etwa hier vorhandene Unterschiede erst secundär zu der vorhandenen sexuellen Differenzirung hinzugetreten sind. Es giebt keine specifische männliche und weibliche Substanz; männliche und weibliche Geschlechtszellen sind nur durch accessorische Momente: Grösse, Gestalt, Beweglichkeit etc. unterschieden“ (Weissmann, Nussbaum, O. und R. Hertwig).

Mit diesen letzteren Anschauungen scheinen die kürzlich von Auerbach veröffentlichten Ergebnisse in Widerspruch zu stehen. Auerbach färbte Schnitte nach ganz gleicher Vorbehandlung auf demselben Objectträger in Gemischen verschiedener Farbstoffe und fand, dass die männlichen Kernsubstanzen aus den Lösungen vorwiegend blaue und grüne Farben herauszogen, während die weiblichen Substanzen die rothen und gelben Farben aufnahmen. Als kyanophil und erythrophil unterscheidet Auerbach daher die männliche und weibliche Substanz und vermuthet, dass hierin ein fundamentaler Gegensatz der Geschlechter zum Ausdruck komme. Herr Hertwig dagegen suchte den Unterschied in der Aufnahme der Farbe darin, dass die Kernsubstanz im Keimbläschen und im Spermatozoenkopf nur in verschiedenen Aggregatzuständen, nicht aber in verschiedenartiger chemischer Zusammensetzung vorhanden sei. Um diese Ansicht zu erhärten, tauchte er Streifen von Fliesspapier in die Farbmischung und fand, dass die Farbstoffe der rothen Reihe von diesem rascher aufgesaugt werden, als die der blauen Reihe Auerbach's. Das Fliesspapier nahm oben eine rothe, unten eine schmutzigblaue Färbung an. Dies beweist, dass zwischen der rothen und blauen Reihe ein Unterschied im physikalischen Verhalten besteht, welcher sich in Auerbach's Präparaten äusserte und dort eben auf physikalischem Wege, d. h. aus der Verschiedenheit der Aggregatzustände der gefärbten Objecte erklärt werden muss. Bei Untersuchung männlicher und weiblicher Kerne auf gleichem Ausbildungsstadium, meint Herr Hertwig, würde Auerbach ein völlig gleichartiges Verhalten gefunden haben. Dafür spricht auch ein Resultat Lukjanow's, welcher bei Anwendung von Doppelfärbung zur Zeit der Befruchtung die Chromosomen beider Kerne blau fand, während die weiblichen Chromosomen zur Zeit der Richtungskörperbildung sich roth färbten. Herr Hertwig vermag somit in dem von Auerbach angewandten Verfahren kein Mittel zu erblicken, einen Gegensatz der beiden Geschlechter zu erhärten.

Zum Schluss seiner Ausführungen kommt der Verf. auf die Frage zu sprechen, wie es sich mit der Zahl der zur Befruchtung dienenden Spermatozoen verhält. Er selbst hatte im Verein mit seinem Bruder früher die Lehre aufgestellt, dass jede normale Befruchtung monosperm sei, d. h. es komme dabei nur ein Spermatozoon zur Verwendung. Dagegen lässt sich oft beobachten, dass in Wirklichkeit eine grosse, zuweilen, wie bei den Selachiern, sogar eine sehr grosse Zahl von Spermatozoen in das Ei eindringt, doch stellte es sich dabei heraus, dass auch in diesen Fällen nur ein Spermatozoon die Befruchtung bewirkt.

Während Polyspermie sonst für das Ei nicht günstig ist und seine Entwickelung sogar schädlich beeinflusst, scheinen sich in dieser Hinsicht die ausserordentlich dotterreichen Eier der Wirbelthiere (Selachier, Reptilien) anders zu verhalten. Wie schon

erwähnt, dringt bei ihnen eine grosse Zahl von Spermatozoen in das Ei ein. Mit Ausnahme des einen, welches die Befruchtung vollzieht, vertheilen sie sich im Dotter, woselbst sie sich auch vermehren. Sie liefern die Dotterkerne, die sich höchst wahrscheinlich nicht am Aufbau des Embryos betheiligen, sondern jedenfalls bei der Nutzbarmachung des voluminösen Dottermaterials Verwendung finden. Es scheint sonach, als ob bei dotterreichen Eiern eine physiologische Polyspermie vorkäme. Da die Spermatozoen im Eidotter liegen, können sie wohl die Entwickelung der Keimscheibe nicht beeinflussen und wirken daher nicht, wie bei der Polyspermie dotterarmer Eier, schädigend auf die Entwickelung ein.

Indem somit, schliesst der Verf., diese scheinbaren Ausnahmen thatsächlich nur weitere Beweise für das Gesetz von der Monospermie der Befruchtung liefern, sehen wir hier aufs Neue bestätigt, wie jede Vertiefung unserer Kenntnisse stets nur dahin führt, die Uebereinstimmung darzuthun, welche rücksichtlich der fundamental wichtigen Vorgänge bei der Befruchtung im ganzen Organismenreiche herrscht. K.

Raoult Pictet: Experimente, betreffend einen Versuch einer allgemeinen Methode chemischer Synthese. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 814.)

Zur Stütze einer Hypothese über das Zustandekommen der chemischen Verbindungen, die er bisher nur kurz angedeutet hat und später noch weiter ausführen will, beschreibt Herr Pictet eine Reihe von Experimenten, welche, ganz abgesehen von der Hypothese, an sich so interessant sind, dass sie hier sämmtlich wiedergegeben werden sollen. Es sind dies Versuche über chemische Reactionen bei den intensiven Kältegraden, welche Herr Pictet in seiner Fabrik für Kälteproduction herzustellen vermag, und von denen er bereits über 200 ausgeführt hat.

1. Die 89 procentige concentrirte Schwefelsäure und die 35 procentige mit 10 Molecülen Wasser bilden zwei Flüssigkeiten, deren Krystallisationspunkte bei — 56° bezw. — 88° liegen. Bringt man bei — 125° gefrorene, concentrirte Schwefelsäure mit fein gepulvertem, kaustischem Natron zusammen, das gleichfalls auf — 125° abgekühlt worden, in eine Kapsel und comprimirt beide stark, so tritt keine Reaction auf. Wenn man sodann in den Kälteraum zwei isolirte Drähte leitet, zwischen denen der elektrische Funke einer starken Ruhmkorff'schen Spirale überspringen kann, so überzeugt man sich, dass die gefrorene Schwefelsäure den Funken sehr gut leitet. Nach einer Viertelstunde sieht man, dass in den Funkenbahnen die Säure auf das Alkali eingewirkt hat, ohne dass die Reaction sich den benachbarten Partien mitgetheilt; das Gewicht des gebildeten Natriumsulfats ist gering. Die Temperatur, welche das Thermometer im Inneren des Schwefelsäurestückes anzeigt, ist — 121°, während die Umgebung des Kälteschachtes auf — 145° gehalten wird. Nimmt man dann das Reagensglas aus dem Schachte und lässt es sich erwärmen, so tritt bei — 80° eine Massenreaction ein, wobei das Reagensglas zertrümmert wird.

Die verdünnte, 35 procentige Schwefelsäure reagirt genau in gleicher Weise.

2. Schwefelsäure und kaustisches Kali. Die Operation vollzieht sich unter denselben Umständen wie mit dem Natron und giebt dieselben Resultate; jedoch erfolgt die Massenreaction schon bei — 90°.

3. Schwefelsäure und concentrirtes Ammoniak. Bis zu — 80° erfolgt keine Reaction. Unter der Wirkung des elektrischen Funkens tritt eine beschränkte Reaction ein; dann bei — 65° Massenreaction mit plötzlicher Steigerung der Temperatur.

4. Schwefelsäure und Seesalz. Keine Reaction unter — 50°; von — 50° bis — 25° beschränkte Reaction; bei höherer Temperatur Massenreaction.

5. Schwefelsäure mit kohlensaurem Kalk und kohlensaurem Natron. Nimmt man die Säure bei — 80°, so zeigt sie keine Reaction auf diese beiden Carbonate. Die ersten Kohlensäureblasen entwickeln sich erst bei — 56° mit dem kohlensauren Natron, und bei — 52° mit dem kohlensauren Kalk. Bei — 15° ist die Reaction stürmisch mit dem Marmor und bei — 30° mit dem Natriumcarbonat. Alle anderen Carbonate verhalten sich ziemlich ebenso.

6. Salpetersäure mit denselben Körpern wie die Schwefelsäure. Die Säure war auf — 125° abgekühlt, ebenso die Körper, welche mit derselben zusammengebracht wurden. Mit kaustischem Kali und Natron traten anfangs keine Reactionen auf, sie zeigten sich einige Grade tiefer, als mit der Schwefelsäure, wenn man die Temperatur ausserhalb der Schachte wieder steigen liess. Mit Seesalz begann die Reaction bereits bei — 74° unter Beihülfe des Funkens.

7. Metallisches Natrium mit 84 procentigem Alkohol. Der Alkohol wird flüssig auf — 78° abgekühlt, ebenso das Natrium. Wirft man das Natrium in den Alkohol, so zeigt sich keine Reaction. Dieselbe beginnt erst bei etwa — 48° und entwickelt sich plötzlich in Masse.

8. Natrium und 35 procentige Schwefelsäure. Beide auf — 85° abgekühlt und zusammengethan, geben keine Reaction. Gegen — 50° erscheint die Reaction plötzlich mit Flamme. Unter — 50° behält das Natrium in Berührung mit der Säure seinen Metallglanz, wie im verdünnten Alkohol.

9. Das Kalium wirkt wie das Natrium; bei einer Temperatur von — 68° anstatt — 50° entzündet es spontan den durch die 35 procentige Schwefelsäure entwickelten Wasserstoff.

10. Es folgen nun einige Versuche über Reactionen, welche feste Niederschläge geben: Schwefelsäure mit Chlorbaryum. Man kühlt gesondert die Schwefelsäure und eine alkoholische Lösung von Chlorbaryum auf — 85° ab. Man mischt die beiden Flüssigkeiten und setzt noch einige Krystalle von Chlorbaryum hinzu. Eine Reaction lässt sich nicht feststellen, die Schwefelsäure bleibt klar. Der Niederschlag tritt erst bei — 70° ein und bei — 40° ist die Reaction eine vollständige. — Chlorwasserstoffsäure und Silbernitrat. Eine alkoholische Lösung von Silbernitrat wird auf — 125° abgekühlt, ebenso 33 procentige Chlorwasserstoffsäure. Mischt man diese Flüssigkeiten, so sieht man keinen Niederschlag. Bei — 90° tritt die Reaction schwach auf und ist erst bei — 80° eine vollkommene.

11. Kaustisches Kali und Phenolphtalein. Das Kali ist in Alkohol gelöst, ebenso das Phenolphtalein. Man kühlt beide gesondert auf — 135° bis zu teigiger Consistenz ab. Bei der Mischung tritt keine Reaction ein. Steigt die Temperatur, so erscheint bei — 100° die rothe Färbung, welche bei — 80° dunkel ist.

12. Lackmus mit Schwefelsäure und Chlorwasserstoffsäure. Eine alkoholische Lösung von Lackmus wird auf — 140° abgekühlt und auf gefrorene Schwefelsäure gegossen oder auf flüssige Salzsäure von — 125°. Die Lösung bleibt blau bis — 120° trotz häufigen Umrührens

der Flüssigkeit. Bei — 110° wird die Lösung plötzlich roth mit der Chlorwasserstoffsäure und bei — 105° mit der Schwefelsäure.

Aus seinen diesbezüglichen Untersuchungen schliesst Herr Pictet, dass zwischen — 155° und — 125° keine einzige chemische Reaction stattfindet; dass die schwachen Reactionen, z. B. Röthung des Lackmus, bei tieferen Temperaturen auftreten als andere sehr heftige Reactionen, z. B. zwischen Schwefelsäure und Natriummetall; und dass man bei jeder chemischen Reaction eine Phase langsamerer Wirkung unterscheiden kann, welche bei einer bestimmten Grenztemperatur in eine Massenreaction mit Temperaturerhöhung übergeht.

Rud. Weber: Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1892, Jahrg. XXV, S. 2374.)

Die bekannte Thatsache, dass mikroskopische Dauerpräparate häufig schon nach kurzer Zeit sich verändern, während andere ebenso hergestellte Präparate sich ganz gut halten, beruht nach Herrn R. Weber's Untersuchungen auf einer Einwirkung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf dieselben. Minder gute Glassorten greifen das Object an, während widerstandsfähige Gläser dasselbe unversehrt lassen.

Erstere Gläser zeigen nach längerer Berührung mit der Luft einen bauchartigen Anflug, der sich namentlich bei weichen Gläsern bis zu feuchten oder staubförmigen Beschlägen steigern kann. Diese reagiren stark alkalisch und sind daher, wenn sie auf Objectträgern und Deckgläschen entstehen, ganz dazu angethan, auf die zarten mikroskopischen Objecte zerstörend einzuwirken.

Für Objectträger wird ein knoten- und schlierenfreies, möglichst planparalleles und farbloses Glas verlangt. Als Material für dieselben dient meist Solinglas, ein Glas, welches der leichten Schmelzbarkeit halber viel Alkali und wenig Kalk enthält und aus reinem Alkali- und Kalkcarbonat mit eisenfreiem Sand geschmolzen wird. Allein gerade diese kalkarmen Gläser haben die Eigenschaft, sich bald und sehr stark zu beschlagen, namentlich dann, wenn sie in feuchter Luft aufbewahrt werden. Objectträger, welche bei einer Versendung nach Italien diese Erscheinung in besonders hohem Grade zeigten, enthielten die Bestandtheile im Molecularverhältniss $8{,}2\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}74\,(Na_2O + K_2O)$, statt des Verhältnisses 6 bis 7 SiO_2 : 1 CaO : 1 bis 1,3 $(Na_2O + K_2O)$, welches Herr Weber bei früherer Gelegenheit für widerstandsfähige Gläser ermittelt hat.

Schwach grünlich gefärbte Objectträger, welche dem Beschlagen weniger ausgesetzt sind, mögen aus einer kalkreichen und alkaliärmeren Fensterglascomposition hergestellt sein, die eben darum zwar schwerer schmelzbar, aber viel luftbeständiger ist als das Solinglas.

Bei Deckgläschen, den dünnsten Plangläsern, welche überhaupt gemacht werden, fordert man ein noch reineres und ganz fehlerfreies Glas. Ihre Herstellung ist Geheimniss. Von den im Handel befindlichen Deckgläschen ist jedoch dem englischen Fabrikat der Vorzug zu geben, da dasselbe dem Beschlagen in wesentlich geringerem Grade ausgesetzt ist und ausserdem durch seine gleichförmige Stärke, die Reinheit und Ebenheit des Glases sich auszeichnet. Die vergleichende Analyse eines englischen und eines anderen Deckglases ergab auch hier, dass die grössere Widerstandskraft des ersteren gegen Feuchtigkeit und andere Agentien auf einen verhältnissmässig höheren Kalkgehalt und geringeren Alkaligehalt zurückzuführen sein dürfte. Das Molecularverhältniss der Bestandtheile im englischen Deckglase betrug $4{,}7\,SiO_2 : 1\,CaO : 0{,}9$ Alkali, im anderen Deckglase hingegen $6{,}6\,SiO_2 : 1\,CaO : 1{,}1$ Alkali.

Für die Gläser, welche zu mikroskopischen Präparaten benutzt werden sollen, ist daher ein möglichst widerstandsfähiges, d. h. kalkreiches Glas zu wählen. Aus anderen zusammengesetzten Gläsern gelangt leicht alkalireiches Silicat in das Object und bewirkt, selbst wenn es nur in minimaler Menge vorhanden ist, dessen Zerstörung.

Um solche Gläser auf ihre Brauchbarkeit für mikroskopische Präparate zu prüfen, lässt man sie längere Zeit an staubfreier Luft liegen und sieht zu, ob dieselben ihren Spiegelglanz dauernd behalten oder sich hauchartig beschlagen. Bi.

G. Lippmann: Farbige Photographien des Spectrums auf Eiweiss- und Gelatine-Bichromat. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 575.)

Bekanntlich wird eine trockene Schicht von Eiweiss- oder Gelatine-Bichromat durch das Licht in der Weise modificirt, dass die organische Substanz weniger hygroskopisch wird; und die Mehrzahl der in der Technik benutzten photomechanischen Drucke beruht auf dieser Wirkung des Lichtes. Wenn man nun eine auf Glas gegossene und getrocknete Schicht von Eiweiss-Bichromat in der Dunkelkammer dem Licht exponirt, während ihre Hinterseite auf einem Quecksilberspiegel ruht, so braucht man dann nur die Platte in Wasser zu legen und man sieht sofort die Farben erscheinen; beim Waschen mit reinem Wasser wird das Bichromat entfernt und das Bild fixirt und entwickelt. Trocknet man die Platte, so verschwindet das Bild, es erscheint aber wieder, wenn man sie anfeuchtet. Die Farben sind sehr schön; sie erscheinen im reflectirten Licht, während man im durchgehenden die Complementärfarben sieht.

Die Bichromatgelatine verhält sich ebenso, mit dem Unterschiede, dass die Farben erscheinen, nicht wenn die Platte im Ganzen mit Wasser behandelt, sondern wenn die Oberfläche durch Anhauchen leicht feucht gemacht wird.

Die Erklärung der Erscheinung ist dieselbe wie bei den farbigen Photographien (vgl. Rdsch. VI, 117). Es entstehen in den Bichromatschichten durch Reflection vom Quecksilberspiegel stehende Wellen, deren Maxima allein die Schicht verändern. Somit wechseln in der Haut veränderte mit nicht veränderten Partien, und zwar entsprechend den Wellenlängen des einwirkenden Lichtes, so dass vom auffallenden Licht auch nur die entsprechenden Lichtarten reflectirt werden.

Kochs: Ueber künstliche Vermehrung kleiner Crustaceen. (Biol. Centralblatt 1892, Bd. XII, S. 599.)

Die Frage, ob kleine Crustaceen zum Zweck besserer Ernährung der Fische im grossen Maassstabe gezüchtet werden können, ist, seitdem man in den Entomostraken ein Hauptnahrungsmittel zahlreicher Fische erkannt hat, Gegenstand mehrfacher Meinungsäusserungen geworden. Es handelte sich bisher um das Auffinden eines Züchtungsverfahrens, das einfach und erfolgbringend genug wäre, um im grossen Maassstabe ausgeführt zu werden. Verf. hat mit Rücksicht auf diese Frage eine Reihe von Versuchen angestellt, die ihn zu folgenden Ergebnissen führten:

Die Krebse gedeihen am besten in klarem Wasser mit nicht zu reichlicher Algenvegetation, doch ist die Gegenwart von Düngerstoffen ihnen zuträglich. Solches Wasser ist vielen Fischen schon zu unrein, deshalb muss

die Zucht der Entomostraken in besonderen Behältern erfolgen. Herr Kochs empfiehlt, am Ufer der Fischteiche Gräben von 1 m Länge und höchstens 25 cm Tiefe auzulegen, welche durch zahlreiche enge Gräben mit dem Teich verbunden sind. In diese Gräben wird in durchlöcherten Kisten oder Blumentöpfen Kuhdünger eingesetzt, der den alsbald in grosser Menge sich entwickelnden Krebsen als Nährstoff dient. Den Dünger direct ins Wasser zu bringen, empfiehlt sich nicht, da in Folge der Erwärmung durch die Sonnenstrahlen die Zersetzung zu rasch erfolgt, das Wasser sich trübt und in Folge dessen die Zahl der Krebse sich vermindert. Bringt man ihn dagegen in den oben angegebenen Behälter hinein, so dass er der directen Einwirkung des Sonnenlichtes entzogen ist, so zersetzt er sich langsamer und wird — wie Versuche in Aquarien beweisen — völlig zur Ernährung der Thiere aufgebraucht. Die in reicher Menge sich entwickelnden Thiere werden nun in Folge der Schwankungen des Wasserstandes in den Teich entleert und hier von den Fischen aufgezehrt werden. Ueppiges Pflanzenwachsthum, namentlich von Lemna, ist zu bekämpfen, weil die Pflanzen zu viel Nährstoffe verbrauchen. Zum Schutze der kleinen Thiere gegen das directe Sonnenlicht lege man Reisig, Ziegelsteine, Bretter oder dergleichen in die Gräben und auf die Ufer des Teiches. Im Winter empfiehlt Verf. die Zuchtgräben trocken zu legen und ausfrieren zu lassen. Der gewöhnliche Winterfrost schadet den Eiern der Entomostraken nicht, dieselben trocknen auch, wie frühere Versuche des Verf. beweisen (vgl. Rdsch. VII, 527) sehr schwer aus. Andererseits werden durch das Trockenlegen und Ausfrieren der Gräben die in Folge der Verwesung zahlreicher organischer Körper sich entwickelnden schädlichen Substanzen, die im Winter nicht durch das Pflanzenleben unschädlich gemacht werden, zerstört. Verf. ist der Ansicht, dass ein solches Verfahren, bei welchem der Dünger durch Vermittelung der Entomostraken glatt in Fischfleisch sich umsetzen lasse, dem Fischbestande der Teiche von Nutzen sein müsse. R. v. Hanstein.

M. Möbius: Welche Umstände befördern und hemmen das Blühen der Pflanzen? (Biologisches Centralblatt 1892, Bd. XII, Nr. 20, 21 und 22.)

Auf Grund der bisher bekannt gewordenen Thatsachen, die Verf. eingehend erörtert, gelangt derselbe zu dem Schluss, dass hauptsächlich Trockenheit, Licht und Wärme die Blüthenentwickelung begünstigen. Wir beschränken uns hier auf die Mittheilung eines Versuches, den Verf. mit dem Kanariengrase (Phalaris canariensis) angestellt hat.

Gegen Ende April wurde dieses Gras in acht Töpfe ausgesäet, die paarweise folgendermaassen behandelt wurden: Ein Paar stand an einem sonnigen Standort und wurde trocken gehalten, d. h. die Töpfe standen frei auf dem Boden und erhielten ausser dem Regen nur so viel Wasser durch Begiessen, als in trockenen Zeiten nothwendig war. Ein zweites Paar stand daneben, aber in einer Schale, die beständig Wasser enthielt, und wurde reichlich begossen. Das dritte und vierte Paar wurde in derselben Weise trocken und nass gehalten, aber an einem sehr schattigen Standort.

Schon am 10. Mai zeigten sich die Keimpflanzen in den besonnten Töpfen stärker entwickelt als in den beschatteten. Am 23. Juni waren an den beiden besonnten und trockenen Töpfen bereits die Blüthenähren bemerkbar, während alle übrigen Töpfe noch keine Spur davon zeigten. Am 28. Juni blühte bereits ein Theil dieser Aehren, und alle Pflanzen des genannten Paares hatten Aehren tragende Halme gebildet. Am 4. Juli wurde die Höhe der blühenden Halme zu 25 bis 30 cm gemessen, die Blätter waren verhältnissmässig kurz geblieben, sahen gelblich aus und hatten vertrocknete Spitzen. Die Pflanzen in den danebenstehenden, nass gehaltenen Töpfen waren 15 bis 20 cm hoch und hatten noch keine Aehren. Auch die Schattenpflanzen waren am 4. Juli noch ganz blüthenlos, zeigten aber gut entwickelte, grüne Blätter; in den trockenen Töpfen waren die Pflanzen 20 bis 29 cm, in den nassen 25 bis 30 cm hoch. Am 11. Juli wurden in allen Töpfen die Aehren sichtbar. Am 18. Juli wurde nochmals gemessen: 1. Sonnig und trocken: 28 bis 30 cm hohe Halme mit grossen, abgeblühten Aehren, nur die obersten Blätter etwas über die Aehren hinwegragend, alle Pflanzen ganz und gar fahlgelb. 2. Sonnig und nass: Halme mit Aehren 20 bis 25 cm hoch, die Aehren klein, die Blätter verhältnissmässig grösser als bei den vorigen, alle Pflanzen gelblich. 3. Schattig und trocken: alle Pflanzen lebhaft gelbgrün, Blätter gross, nur an der Spitze vertrocknet, Halme im Topf A 24 cm hoch mit freien, theilweise blühenden Aehren, Halme im Topf B 18 cm hoch mit noch vom Blatt umschlossenen Aehren. 4. Schattig und nass: die lebhaft gelbgrünen Pflanzen mit ihren kräftigen, die Halme überragenden Blättern bis 35 cm hoch, in einem Topf noch alle Aehren umschlossen, die anderen theilweise schon frei.

Der Versuch zeigt deutlich den fördernden Einfluss des Lichtes und der Trockenheit auf die Blüthenbildung, sowie die günstige Einwirkung, die Schatten und Feuchtigkeit auf die Entwickelung der vegetativen Orgaue ausüben. F. M.

A. Kosmahl: Durch Cladosporium herbarum getödtete Pflanzen von Pinus rigida. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 422.)

Anknüpfend an den von G. Lopriore erbrachten Nachweis, dass eine Krankheit des Getreides durch den parasitischen Angriff des Cladosporium herbarum hervorgerufen wird, theilt der Verf. mit, dass auch junge Pflanzen von Pinus rigida in der Sächsischen Schweiz sehr stark von diesem Pilz geschädigt und getödtet wurden.

Die Saatbeete mit Pinus rigida und Pinus Strobus waren 1890 nicht mit Humus beschüttet und mit Tannenreisig auf Gestellen überdeckt worden, wie dies bei den anderen Baumsaaten zur Vermeidung der durch Frühlingsfröste hervorgebrachten „Schütte“ geschieht. Dennoch waren die Pflanzen dieser Saatbeete im Frühjahre 1891 von der Schütte vollständig frei geblieben, wie es eben von Pinus rigida und Pinus Strobus bekannt ist.

Gegen Anfang Mai entfärbten sich plötzlich die Pflänzchen von Pinus rigida; die Nadeln schwärzten sich. In wenig Tagen waren die Pflanzen vollständig schwarz geworden und starben ab. Die Untersuchung ergab, dass diese Schwärzung und Tödtung nur durch den Wuchs des Cladosporium herbarum herbeigeführt worden ist. Das danebenstehende und ganz ebenso behandelte Saatbeet von Pinus Strobus blieb vollkommen gesund. Ein ähnliches Absterben durch den Angriff des Cladosporium herbarum war auch schon 1888 und 1889 in einjährigen Fichtensaatkämpen beobachtet worden.

Cladosporium herbarum, der bisher nur als ein auf todten Pflanzentheilen wachsender Saprophyt angesehen wurde, scheint daher oft als gefährlicher Parasit auf sehr verschiedenen Pflanzen aufzutreten.

P. Magnus.

Ludwig Boltzmann: Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes. I. Theil. Ableitung der Grundgleichungen für ruhende, homogene, isotrope Körper. (Leipzig 1891.)

Das Maxwell'sche Buch über die Theorie der Elektricität und des Magnetismus wird wohl für lange Zeit das wichtigste Quellenwerk auf diesen Gebieten bleiben. Sein Studium aber bietet ganz ungewöhnliche Schwierigkeiten und daher ist gewiss ein lebhaftes Bedürfniss für eine Darstellung der Maxwell'schen Theorie in streng systemstischer Form vorhanden. Herr Boltzmann sucht in dem vorliegenden Werke diesem Bedürfnisse gerecht zu werden, und er verlegt daher den Schwerpunkt seiner Ausführungen in eine eingehende Herleitung der Maxwell'schen Formeln.

Er geht dabei von der Annahme aus, dass die elektrischen Erscheinungen als Bewegungsvorgänge mechanischer Systeme aufzufassen sind, wenn wir auch von dem Mechanismus dieser Systeme und ihrer Bewegungen bisher keine Kenntniss haben. Demnach müssen auch für diese Vorgänge die Lagrange'schen allgemeinen Bewegungsgleichungen gelten, und da die elektrischen Bewegungen speciell als cyklische Systeme angesehen werden können, so lassen sich die von Helmholtz für diese Bewegungsarten entwickelten Sätze auch auf die elektrischen Probleme anwenden. Herr Boltzmann geht nun so vor, dass er rein mechanische Vorrichtungen aufsucht, für deren Bewegungen genau dieselben Gleichungen gelten, wie für die darzustellenden elektrischen Vorgänge. Auf diese Weise stellt er eine vollständige Analogie zwischen bestimmten mechanischen und elektrischen Erscheinungen her, eine Analogie, welche bis zur Construction von Modellen durchgeführt ist, an denen bestimmte elektrische Erscheinungen durch rein mechanische Vorgänge illustrirt werden. So stellt ein Modell die gegenseitige Einwirkung zweier Stromkreise durch die gegenseitige Beeinflussung zweier rotirender mechanischer Systeme dar, welche durch geeignete Uebertragungen auf einander einwirken. Durch Verschieben von Gewichten können an dem Modell Veränderungen vorgenommen werden, deren Einwirkung auf die Bewegung der Systeme genau den Wirkungen entspricht, welche die Veränderung des Selbstinductionscoëfficienten und des Coëfficienten der wechselseitigen Induction auf die elektrodynamischen Beziehungen der beiden Stromkreise ausüben.

Nach dieser Herleitung der Maxwell'schen allgemeinen Gleichungen für die Elektricitätsbewegung in ruhenden, homogenen, isotropen Körpern werden die gewonnenen Formeln auf stationäre Ströme, elektrische Schwingungen und schliesslich auf die Grundprobleme der Elektrostatik und des Magnetismus kurz angewendet.

Ob Boltzmann's Buch geeignet ist, den Leser in die Maxwell'sche Theorie einzuführen und ihm das Verständniss von Maxwell's Werk zu erleichtern, muss füglich bezweifelt werden. Denn die mechanischen Analogien der elektrischen Probleme können uns für diese selbst kein klares Verständniss verschaffen, und wenn Herr Boltzmann den grössten Werth auf die Anschaulichkeit der mechanischen Vorgänge gelegt hat, so hat die Darstellung der elektrischen Erscheinungen dadurch an Anschaulichkeit nichts gewonnen. Die mechanische Behandlung kann uns eben keine Anschauung von Vorgängen verschaffen, für deren Mechanismus uns jede Vorstellung, ja selbst jede Hypothese fehlt. Der Hauptwerth des Buches scheint daher in der mechanischen Herleitung der Maxwell'schen Gleichungen zu liegen, durch welche der Nachweis geliefert ist, dass die rein mechanische Auffassung der elektrodynamischen Vorgänge mit den Thatsachen nicht in Widerspruch steht. Freilich liegt darin, dessen ist sich der Verf. voll bewusst, noch kein Beweis für die rein mechanische Natur der elektrischen Erscheinungen, da die Uebereinstimmung mit den Lagrange'schen Grundgleichungen möglicherweise lediglich in einer rein mathematischen Analogie der Formeln ihren Grund hat. Jedenfalls aber ist in einem sehr wichtigen Falle gezeigt, dass wir die allgemeinen Gleichungen der Mechanik mit Erfolg auch auf Vorgänge anwenden können, von denen wir keine mechanische Vorstellung besitzen, die wir aber als rein mechanische Processe anzusehen guten Grund haben.

Sehr dankenswerth ist die dem Buche angehängte Literaturübersicht. Auch der „Schlüssel", welcher eine Zusammenstellung der von den verschiedenen Autoren benutzten Bezeichnungen giebt, dürfte jedem, der sich mit diesen Gebieten beschäftigt, ein werthvolles Hülfsmittel sein. P m.

Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Bd. I. (Leipzig, Wilh. Engelmann, 1892.)

Mit der Herausgabe dieses Werkes kommt der Altmeister der deutschen Pflanzenphysiologen einem Wunsche entgegen, der gewiss nicht nur von denen, die ihn dem Verf. gegenüber (einer Bemerkung in der Vorrede zufolge) zum Ausdruck gebracht haben, sondern auch von zahlreichen anderen Fachgenossen seit langer Zeit gehegt worden ist. Die Arbeiten des Verf. sind nicht nur zeitlich (über 3 bis 4 Jahrzehnte), sondern wie die der meisten neueren Autoren auch räumlich weit zerstreut, d. h. in den verschiedensten Zeitschriften und Akademieberichten veröffentlicht. Deshalb begegnet nicht nur die Auffindung einer und der anderen Abhandlung häufig grossen Schwierigkeiten, sondern es ist auch, wenigstens für die jüngeren Fachgenossen, fast eine Unmöglichkeit, sich von dem Gesammtwirken des Forschers, der in so hervorragendem Maasse die Entwickelung seiner Wissenschaft gefördert hat, ein befriedigendes Bild zu machen. Das Studium der Lehrbücher des Autors reicht hierzu nicht aus, da sie dem Leser nur „ein wohl geordnetes Gesammtbild des jeweiligen Standes der Wissenschaft" zeigen sollen, ihm aber nicht einen tieferen Einblick in die Werkstätte des Forschers gestatten. Erst durch die vorliegende Sammlung wird die jüngere Gelehrtenwelt in den Stand gesetzt, nicht nur das gewaltige Thatsachenmaterial, mit dem Verf. die Pflanzenphysiologie bereichert hat, im grösseren Umfange zu übersehen, sondern auch die methodische Feinheit seiner Untersuchungen in vollem Maasse zu würdigen und sich in seine „individuell charakterisirte Gedankenarbeit" zu vertiefen. Hoffentlich trägt das Buch das Seinige zur Neubelebung der experimental-physiologischen Forschung bei, die heute durch anatomische Untersuchungen etwas in den Hintergrund gedrängt ist.

Mit wenigen Ausnahmen hat Herr v. Sachs nur diejenigen Abhandlungen in die Sammlung aufgenommen, durch welche Thatsachen constatirt wurden; denn „wohl constatirte, sorgfältig beschriebene Thatsachen sind das feste Fundament jeder Wissenschaft und behalten ihren Werth für alle Zeit, die Theorien dagegen, obgleich für den Fortschritt der Wissenschaft unentbehrlich, wechseln von Jahr zu Jahr und machen neuen Theorien Platz". Trotzdem ist allerdings zuweilen auf Anschauungen Rücksicht genommen, „die gegenwärtig als veraltet gelten"; und das ist gut. Denn es wäre

doch nicht genug zu bedauern gewesen, wenn wir z. B. des Verf. (von ihm mit der alten Siegeszuversicht verteidigte) Theorie des Saftsteigens in der Sammlung hätten entbehren müssen. Von polemischen Schriften hat Verf. dagegen keine aufgenommen. Ausserdem hat er eine lange Reihe von älteren Aufsätzen ausgeschlossen, „theils weil dieselben vorwiegend in populärer Form geschrieben waren, theils weil ihr thatsächlicher Inhalt so allgemein bekannt geworden ist, dass eine Reproduction nicht mehr nöthig scheint". Von manchen älteren Abhandlungen wurden nur Auszüge aufgenommen; in anderen Fällen wurden ab und zu einige Zeilen oder ganze Seiten der Originalabhandlungen gestrichen; hier und da sind äusserlich kenntlich gemachte Bemerkungen hinzugefügt worden.

Die Abhandlungen sind zu Gruppen verwandten Inhalts zusammengefasst, und innerhalb jeder Gruppe chronologisch geordnet. Wir lassen hier die (abgekürzten) Titel der Arbeiten nebst deren Entstehungsjahren folgen.

I. Ueber Wärmewirkungen an Pflanzen.

1. Krystallbildungen bei dem Gefrieren und Veränderung der Zellhäute bei dem Aufthauen saftiger Pflanzentheile (1860). 2. Abhängigkeit der Keimung von der Temperatur (1860). 3. Die vorübergehenden Starrezustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane (1863). 4. Obere Temperaturgrenze der Vegetation (1864). 5. Einfluss der Temperatur auf das Ergrünen der Blätter (1864). 6. Emulsionsfiguren und Gruppirung der Schwärmsporen in Wasser (1876).

II. Lichtwirkungen an Pflanzen.

7. Durchleuchtung der Pflanzentheile (1860). 8. Einfluss des Tageslichts auf Neubildung und Entfaltung verschiedener Pflanzenorgane (1863). 9. Wirkung des Lichts auf die Blüthenbildung unter Vermittelung der Laubblätter (1864). 10. Wirkungen farbigen Lichts auf Pflanzen (1864). 11. Wirkung der ultravioletten Strahlen auf die Blüthenbildung (1887).

III. Chlorophyll und Assimilation.

12. Ergebnisse der neueren Untersuchungen über das Chlorophyll (1862 Ausz.). 13. Mikrochemische Untersuchungen (1862 Ausz.). 14. Physiologie des Chlorophylls (1863 Ausz.). 15. Einfluss des Lichts auf die Bildung des Amylums in den Chlorophyllkörnern (1862). 16. Auflösung und Wiederbildung des Amylums in den Chlorophyllkörnern (1864). 17. Ernährungsthätigkeit der Blätter (1884). 18. Behandlung chlorotischer Gartenpflanzen (1888).

IV. Bewegungen des Wassers in Pflanzen.

19. Einfluss der chemischen und physikalischen Beschaffenheit des Bodens auf die Transpiration (1859). 20. Quellungserscheinungen an Hölzern (1859 und 1860). 21. Welken abgeschnittener Sprosse (1873). 22. Der aufsteigende Saftstrom in transpirirenden Pflanzen (1878). 23. Porosität des Holzes (1879).

V. Verhalten der Baustoffe bei dem Wachsthum der Pflanzenorgane.

24. Auftreten der Stärke bei der Keimung ölhaltiger Samen (1859). 25. Physiologische Untersuchungen über die Keimung der Schminkbohne (1859). 26. Keimungsgeschichte der Gräser (1862). 27. Keimungsgeschichte der Dattel (1862). 28. Keimung des Samens von Allium Cepa (1863). 29. Reaction der Säfte lebender Pflanzenzellen (1862).

Der Band ist 674 Seiten stark und enthält 46 Abbildungen im Text. Der zweite Band, mit dem das Werk zum Abschluss kommt, soll die Arbeiten über Wachsthum, Reizbarkeit und Zellenlehre bringen und Anfang dieses Jahres ausgegeben werden. F. M.

Vermischtes.

Ueber die Bewegung des Sonnensystems im Raume giebt die „Nature" anlässlich einer neuen Untersuchung dieser bereits vielfach bearbeiteten Frage eine Zusammenstellung einer Reihe bisher gefundener Werthe. Die neueste Aufsuchung des Punktes am Himmel, nach welchem die Sonne mit der Schaar der sie begleitenden Himmelskörper sich bewegt, rührt her von Herrn G. G. Porter an der Sternwarte zu Cincinnati. Die Methode, die er benutzte, war die von Schönfeld angegebene: Die Sterne werden in vier Abtheilungen gruppirt. Abtheilung I umfasst die Sterne, deren jährliche Eigenbewegung kleiner ist als 0,30″; sie enthält 576 Sterne. Abtheilung II mit einer Eigenbewegung von 0,30″ bis 0,60″ enthält 533 Sterne. Abtheilung III mit Bewegungen von 0,60″ bis 1,20″ enthält 142 Sterne und die Abtheilung IV mit Eigenbewegungen von über 1,20″ enthält 70 Sterne.

Die Ergebnisse der bedeutendsten Forscher über die Coordinaten des gesuchten Punktes sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

	R. A.	Decl.	Zahl der benutzten Sterne
Gauss	259,2	+ 30,8	—
Argelander . . .	259,9	32,5	390
O. Struve	261,5	37,6	392
Mädler.	261,6	39,9	2163
Airy	261,5	24,7	113
Dunkin	263,7	25,0	1167
Rancken	284,6	31,9	106
Bischoff	285,2	48,5	480
L. Struve	273,3	27,3	2509
Stumpe	285,1	36,2	1054
Porter	281,2	40,7	1340

In der soeben erschienenen 2. Auflage vom Newcomb-Engelmann's Populärer Astronomie wird aus der Zusammenstellung sämmtlicher bisher berechneter Werthe (mit Ausnahme des von Porter) der Apex des Sonnensystems in A. R. 267° und Decl. + 31° angenommen. Dieser Punkt befindet sich im Sternbild des Hercules.

Während man früher der Ansicht war, dass das Eisen sich viel zu langsam magnetisire, um von sehr schnellen elektrischen Schwingungen beeinflusst zu werden, sind in letzter Zeit Versuche gemacht, welche ergaben, dass selbst bei oscillatorischen Entladungen Leydener Flaschen von 2 Milliontel Secunden Dauer der magnetische Charakter von Eisendrähten sehr deutlich zu Tage tritt (Rdsch. VII, 24, 423). — Herr Iguaz Klemenčič konnte nun durch Versuche nachweisen, dass auch die so bedeutend kürzeren Oscillationen, welche Hertz bei seinen Versuchen über elektrische Strahlung zu erzeugen lehrte, von beiläufig 22 Zehntausendmilliontel Secunde Dauer, durch das magnetische Eisen anders fortgeleitet werden als durch die anderen Metalle. Die secundären Entladungen Hertz'scher Spiegel wurden durch einen Drahtkreis geleitet, der einen Platindraht erwärmte; es musste nun offenbar für diese Erwärmung um so mehr Energie der secundären Oscillationen zur Verfügung stehen, je weniger in dem Drahtkreise absorbirt wird. Wurden einmal Eisendrähte, das andere Mal Kupfer-, Patentnickel- oder Platindrähte im Drahtkreise verwendet, so war die Erwärmung eine verschiedene, und zwar war dieselbe bei Anwendung von Eisen stets kleiner als bei anderen Drähten. Beachtet man dabei, dass das Kupfer ein besseres, Patentnickel und Platin ein schlechteres Leitungsvermögen für Elektricität besitzen, als Eisen, so lehren die Versuche, da die Energieabsorption im Eisen bedeutend grösser gewesen als in den Vergleichsmetallen, dass auch bei diesen raschen Schwingungen noch eine Magnetisirung des Eisens aufgetreten ist. (Sitzungsb. Wien. Akad. 1892, Bd. CI, Abth. IIa, S. 389.)

Herrn Professor Dr. E. Wolny von der technischen Hochschule zu München wurde namens der Liebig-Stiftung der Münchener Akademie der Wissenschaften die goldene Liebig-Medaille zuerkannt, in Anerkennung seiner Leistungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik.

Der ausserordentliche Professor Dr. Pernter zu Innsbruck ist zum ordentlichen Professor für kosmische Physik ernannt.

Der Privatdocent Dr. Leo Grunmach von der technischen Hochschule in Berlin ist zum Professor ernannt.

Am 2. Jannar starb zu Dresden Dr. Benj. Vetter, ausserordentlicher Professor der Zoologie an der technischen Hochschule im Alter von 44 Jahren.

Am 2. Januar starb zu Petersburg der Mineraloge, Nikolai Iwanowitsch Kokscharow, Mitglied der Akademie der Wissenschaften, 74 Jahre alt.

Am 2. Januar starb zu Oxford der Prof. der Zoologie John Obadiah Westwood im Alter von 87 Jahren.

Der Physiker Professor Josef Stefan, Vicepräsident der Wiener Akademie der Wissenschaften, ist am 6. Januar, 57 Jahre alt, gestorben.

Correspondenz.

Zur Frage der Verdoppelung der Mars-Kanäle.

Sehr verehrte Redaction! Wie Sie in Nr. 51 Ihres geschätzten Organs mittheilen, hat Herr St. Meunier kürzlich in den „Comptes reudus“ eine neue Hypothese über die Ursache der Verdoppeluug derjenigen Oberflächengebilde des Mars ausgesprochen, welche man nach Schiaparelli's Vorgang die Kanäle zu neuueu pflegt. Wenn ich mir erlaube, an diesem Erklärungsversuche etwas auszusetzen, so muss ich mich dabei, maugels des Originals, an Ihr Referat halteu. Mau muss zugeben, dass es etwas Verführerisches hat, wenn Phänomene aus der kosmischen Physik nicht nur siuureich erklärt, sondern auch im Laboratorium uud selbst mit noch einfacheren Mitteln nachgemacht werden. Solche Kunststücke siud aber, wenn sie eine bloss äusserliche Aehnlichkeit hervorrufen, noch nicht beweisend, wie man sich leicht überzeugen kann, wenn man bedenkt, welche Ansichten über Soune, Mond, Nebelflecken u. dergl. schou alle habeu bewiesen werdeu sollen mit Hülfe des Experimentes. Selbst der berühmte Plateau'sche Ringversuch kann der Aufgabe, die Entstehung des Satururinges ad oculos zu demonstriren, nicht vollkommeu Genüge leisten. Sehen wir uns nun Herrn Meunier's Versuch an. Es wird eine polirte Metallkugel oder -Scheibe genommen, während die Oberfläche des Mars in ihren gelben Theilen, den sogenannten Contiuenten, zweifellos als rauh anzusehen ist. Soust müsste man, wie nach den Uutersuchuugen von Green, Phillips etc. (cf. Flammarion, La planète Mars, Paris 1892, p. 164, 220) anzunehmen ist, in den mächtigen Fernrohren unserer Zeit das reflectirte Sonnenbild auf der Marsfläche sehen köuen. Jene Uutersuchungen fassen nicht die „Continente“, sondern die als „Meere“ bezeichneten schwarzen Flecken ins Auge; priucipiell ist das gleichgültig, aber bisher hat auch niemaud im Ernst bezweifelt, dass die Continente das Licht zerstreut reflectiren, mag man ihre Gelbfärbung auf Mineralien oder auf Vegetabilien zurückführen. Die Contineute sollen nun in einen darüber lagernden Nebel hinein das Sonnenlicht reflectireu, uud hierbei sollen die Kanäle sich als schwarze Schatten abzeichnen. Es ist schwer, sich von der Dicke dieser Nebelschicht eine hinreichende Vorstelluug zu machen. Sie soll dicht genug seiu für die Ausprägung des Schatteus und doch dünn genug, um so zarte Gebilde, wie die Kanäle, noch sehen zu lassen. Kann man den Nebel im Ernst mit dem Musselin vergleichen wolleu? Wir geben jedoch vorläufig zu, dass solche Bilder entstehen köuuten, und dass man sogar gewisse irdische Phänomene, die sich allerdings nur auf beschränkten Gebieten, wie in der kalten Zone, abzuspielen scheinen, als Gegenstücke anführen könnte; auch die von Schiaparelli bemerkte Erscheinung, dass ein Kaual sich nicht etwa in zwei Kanäle anseinander legt, sondern dass neben der alten Linie, die ihren Platz behält, eine neue entsteht, mag für die Hypothese sprechen. Ist es aber dann nicht im höchsten Grade auffallend, dass die beideu Componenten bei Schiaparelli und den Wenigen, welche sonst noch die Erscheinung beobachtet haben, als gleich scharf erscheiuen, während man doch das Nebelbild für viel schwächer und verwaschener als das Original halten muss? Das grösste Bedenken ist jedoch folgendes. Denken wir uns im Augenblicke der Opposition einen schwarzen Punkt mitten im Central-Meridian. Der Punkt hat dann (von der geringen Bahnneigung abgeseheu) Erde und Sonne im Zenith, und es ist klar, dass für den irdischen Beobachter Bild und Origiual sich decken müssen. Auch wenu man diesen extremen Fall ausschliesst, muss mau sageu, dass das Nebelbild desto näher an das Original ruckt, je näher man der Opposition kommt und je näher das Origiual bei der Mitte der Scheibe steht. Die Verdoppelungen sind also desto schlechter sichtbar, je günstiger die Beobachtungsverhältnisse werden! Wenu mau sich die Sache durch eine Zeichnung klar zu machen sucht, findet man, dass für den Abstand des Bildes vom Original zur Oppositionszeit die Höhe der Mars-Atmosphäre oder vielmehr der reflectirenden Schicht als eine sehr hochgelegene obere Grenze anzusehen ist. (Mit Rücksicht auf die Perspective!) Was findet nuu aber Schiaparelli für den Abstand der Parallelen von einander? Im Maximum bis 12^0 oder 15^0 areographisch, d. h. 700 bis 900 km, im Minimum nicht uuter 4^0 (240 km). Es geht nicht wohl an, der Mars-Atmosphäre in so gewaltigen Höhen eine meteorologische Thätigkeit zuzumuthen. — Statt die bei den Verdoppeluugen auftreteuden Verzerrungen durch Unregelmässigkeiten in der Nebelschicht zu erklären, würde Meunier besser sich fragen, warum gerade die Verdoppelung die Teudenz aufweist, kleine Unregelmässigkeiten der Kauäle fortzuschaffen, wie Schiaparelli das ausdrücklich augiebt. — Es wäre schön, wenn das Räthsel sich überhaupt auf optischem Wege lösen liesse; auf diesem Wege geht es nicht.

Warendorf, Dec. 1892. J. Plassmann.

Astronomische Mittheilungen.

Nach einer neuen Berechnung von Herrn Dr. Ristenpart in Karlsruhe hat der Komet Brooks folgenden Lauf:

16. Jan.	$A.R. = 22^h 32{,}5^m$	Decl. $= +53^0 30'$	$H. = 5{,}2$
20. „	23 5,0	+47 41	4,2
24. „	23 26,8	+42 44	3,3
28. „	23 42,4	+38 37	2,6
1. Febr.	23 54,3	+35 13	2,1
5. „	0 3,7	+32 24	1,7
9. „	0 11,6	+30 3	1,4
13. „	0 18,3	+28 4	1,2

Das Spectrum des Kometen Holmes war am 13. Nov. 1892 auch von Herru Prof. H. C. Vogel in Potsdam uutersucht worden, und zwar mit dem gleichen Resultat, wie es Herr Campbell faud (vgl. Rdsch. VII, Nr. 53), dass es eine Ausnahme von allen bisher gesehenen Kometeuspectren bildet.

Ueber den Sternschnuppenregen vom 23. Nov. 1892 bringt Nr. 283 des Astr. Journals weitere Nachrichteu von J. K. Rees in New York, J. G. Hagen in Washington und E. F. Sawyer in Cambridgeport. Danach hat das Maximum etwa um 9^h Ortszeit, also 15^h Berliuer Zeit stattgefuudeu, wo ein einzelner Beobachter in der Stunde 30 Meteore zähleu kouute, die in der Regel gruppenweise (2 bis 5) auftrateu. Der Radiant war wie 1885 eine grosse Fläche, nach Hagen von 10 Grad Durchmesser.

Die Mittheilung des Herrn Kaplan Max Maier in Nr. 2 der Rundschau kann sich nicht auf diesen Bielaschwarm beziehen, der vom 26. bis 28. Nov. nach sicheren Beobachtungen kein Meteor mehr geliefert hatte. Wohl ist es dagegen möglich, dass es sich um eine Wiedererscheinung des Schwarmes haudelt, der in den Jahren 1798 uud 1838 am 6. Dec. beobachtet wurde und der jedeufalls von einem früher abgelösten Theile des Biela'scheu Kometen stammt. Durch den Planeten Jupiter wurde die Bahn dieses Schwarmes in den Jahren 1842 sowie 1889 soviel verschoben, dass er die Erde jetzt um sieben Tage früher, also am 29. Nov. treffeu muss. Die 54 Jahre seit 1838 entsprechen acht Umläufen des Schwarmes zu 6,75 Jahren, während zwischen 1798 und 1838 sechs Umläufe stattfanden. Ich hoffe, nächstens ausführlicher auf diese Sternschnuppenphänomene zurückkommen zu können. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 28. Januar 1893. **No. 4.**

Inhalt.

Botanik. W. Pfeffer: Studien zur Energetik der Pflanze. S. 41.

Technologie. J. Emerson Reynolds: Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Feuerungsmittel und ihrer Verwendung. S. 45.

Kleinere Mittheilungen. A. Oberbeck: Ueber das Verhalten des allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom. S. 48. — Aug. Kekulé: Zur Kenntniss des Formaldehyds. S. 48. — Victor Urbantschitsch: Ueber den Einfluss schwacher Schalleinwirkungen auf die akustische Empfindungsschwelle. S. 49. — H. Klebahn: Studien über Zygoten II. Die Befruchtung von Oedogonium Boscii. S. 49.

Literarisches. W. Meyerhoffer: Stereochemie. Nach J. H. van't Hoff's: „Dix années dans l'histoire d'une théorie". S. 49. — Rawitz: Compendium der vergleichenden Anatomie. S. 51. — Erwin Schulze: Fauna piscium Germaniae. Verzeichniss der Fische der Stromgebiete der Donau, des Rheins, der Ems, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, des Pregels und der Memel. S. 51.

Vermischtes. Eine bemerkenswerthe Protuberanz. — Einfluss der Temperatur auf die thermoelektromotorischen Kräfte. — Beobachtungen auf einer Reise nach Jan Mayen und Spitzbergen. — Personalien. S. 51.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 52.

Astronomische Mittheilungen. S. 52.

Berichtigungen. S. 52.

W. Pfeffer: Studien zur Energetik der Pflanze.

(Abhandlungen der math.-physik. Klasse der königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften, 1892, Bd. XVIII, Nr. III.)

Wenn es für jede Wissenschaft Bedürfniss ist, auf einer bestimmten Stufe der Entwickelung mit dem Zusammentragen empirischen Materials und Details Halt zu machen und Umschau zu halten nach den allgemeinen Gesichtspunkten und Normen, durch die gleichartige Vorgänge zu ganzen Erscheinungsgebieten verknüpft und so dem causalen Verständniss näher gebracht werden können, so gilt dies ganz besonders gerade jetzt für die Physiologie. Wenn auch der Standpunkt, dass das Geschehen im Organismus an eine nur diesem eigene Kraft, eine vis vitalis, gekettet sei, ein längst überwundener ist, und wenn einer der Grundpfeiler der Physiologie die Erkenntniss geworden, dass ganz dieselben Kräfte, die in todten Massen und Systemen Bewegung hervorrufen, auch das Geschehen im Organismus vermitteln, so zeigt doch andererseits die Thatsache, dass das alte Dogma, die in der Athmung frei werdende Energie stelle die einzige Quelle aller und jeder Betriebskraft für den Organismus dar, immer wieder gelehrt und geglaubt wird, dass eine klarere und weniger begrenzte Auffassung des Kraft- und Stoffwechsels im Organismus sich nicht allgemein Bahn zu brechen vermocht hat. Dem gegenüber stellt Pfeffer's Energetik zum ersten Male von allgemeineren Gesichtspunkten aus diejenigen Mittel und Wege zur Discussion, vermittelst welcher Energie zum Betrieb physiologischer Leistungen in der Pflanze nutzbar gemacht wird, und es ist deshalb bei der grundlegenden Bedeutung des Werkes wohl von Werth, die Hauptzüge desselben in gedrängter Form für weitere Kreise wiederzugeben.

Wie die Thätigkeit einer Maschine, erfordert auch der Organismus Transformation von Spannkräften in lebendige Kraft und hier wie dort finden wir an Schaffung und Erhaltung geeigneter „Energiepotentiale" alle und jede Arbeitsleistung geknüpft; aber wie bei der Maschine je nach ihrer Construction mit dem Aufwande der gleichen Betriebskraft ganz Verschiedenes hervorgebracht wird, so lassen sich auch die Leistungen im Organismus nur dann verstehen, wenn wir genügenden Einblick in die ganze Kette und das Zusammengreifen der einzelnen Theile im Apparat besitzen, durch dessen Vermittelung der schliessliche Effect in die Erscheinung tritt. Solche Energiepotentiale werden aber nicht ausschliesslich durch chemische Umwandlungen oder durch Einführung materieller Körper in den Organismus hergestellt, denn in vielen Einzelleistungen tritt uns die Transformation von potentieller in actuelle Energie unabhängig von solchen Processen entgegen, wenn auch selbstverständlich zum Aufbau und zur Herstellung des ganzen Apparats, wie zur vollen Entfaltung der vitalen Thätigkeit überhaupt, die Einführung von chemischer Energie in den Stoffwechsel eine absolut nothwendige Vorbedingung ist, und wenn auch im weiteren Verlauf jede in der Pflanze benutzte Energieform schliesslich in

ihrem Rückverfolg unbedingt auf stoffliche Umwandlungen und damit auf chemische Energie zurückführt.

Auf welche Weise und auf welchem Wege kommen nun aber in der Pflanze Leistungen zu Staude, deren directe Betriebskraft nicht durch chemische Energie geliefert wird? In erster Linie kommen als solche alle die zahlreichen Processe in Betracht, bei denen osmotische Energie (Volumenergie) als Triebkraft fungirt, ferner schliessen sich hier an alle diejenigen Vorgänge, welche aus den Wirkungen an den Contactflächen zwischen flüssigen oder zwischen flüssigen und festen Körpern entstehen und die als Leistungen durch „Oberflächenenergie" zusammengefasst werden können, also alle aus Imbibition, Quellung, Capillarität, Adsorption und Oberflächenspannung hervorgehenden Energiepotentiale, und dass darunter wichtige, ja für das vitale Getriebe ganz unentbehrliche Leistungen mit inbegriffen sind, braucht wohl kaum besonders hervorgehoben zu werden. Für den mechanischen Werth all dieser Potentiale ist aber nur ihr eigener Energieinhalt, nicht aber die Art und Weise ihres Zustandekommens maassgebend, und dieser ist in den aufgezählten Fällen auch vollständig unabhängig von dem im materiellen Träger des Potentials etwa vorhandenen Inhalte an chemischer Energie; denn es kann beispielsweise ein osmotisches Potential ebenso gut durch einen total oxydirten Körper, etwa durch Salpeter, wie durch Dextrose, einen Stoff mit hohem Verbrennungswerth, hergestellt werden.

Wenn wir einem auf einen bestimmten Raum comprimirten Gase gestatten, sich auf ein grösseres Volum auszudehnen, so leistet dabei das Gas Arbeit, und es tritt ein dieser Arbeit äquivalenter Energieverlust, also eine Abkühlung des Gases ein; die Wiederherstellung des isothermen Zustandes führt aber zu einem Uebergang von Wärme aus der nun höher temperirten Umgebung und an einen solchen endothermisch verlaufenden Vorgang ist die Transformation von Wärme in Arbeit geknüpft. Ganz dasselbe ist nun bei jeder Leistung, die durch osmotische durch Oberflächen-Energie, oder durch eine der anderen oben genannten Energieformen vermittelt wird, der Fall, und es ist leicht einzusehen, dass es principiell vollkommen gleichgültig ist, ob die Wärme, welche beispielsweise einem unter Abkühlung arbeitenden osmotischen System wieder zugeführt werden muss, um dieses auf das alte Energieniveau zu heben, von aussen stammt, oder innerhalb des Organismus durch Verbrennungsprocesse im eigenen Betrieb geliefert wird. Die durch die genannten Potentiale ausgeführten Leistungen stehen deshalb nicht nothwendig in einem directen Zusammenhang mit der Athmung. In principieller Hinsicht ändert sich deshalb auch dann nichts, wenn in einem Organismus, wie dies beim höheren Thier zutrifft, der Gesammtverlauf aller Processe unter Wärmeabgabe stattfindet, die Wärmeproduction des Athmungsvorganges also nicht nur den durch Arbeit entstehenden Wärmeverlust voll deckt, sondern auch noch einen bedeutenden Ueberschuss aufzuweisen vermag und dadurch die Körpertemperatur über die der Umgebung steigen lässt. Die beste Illustration für die Richtigkeit des Gesagten liefert aber die durch lebhafte Transspiration tiefer als die Umgebung temperirte Pflanze, bei welcher somit die Athmungswärme zur Deckung des gesteigerten Wärmeverbrauchs nicht mehr hinreicht und bei der analog dem oben für Gase geschilderten Vorgang ein stetiger Uebergang von Wärme aus der Umgebung, also ein endothermischer Process, eingeleitet und somit Wärme ohne Vermittelung chemischer Energie in Leistungen umgesetzt wird. Ja, wir können sogar das Verhältniss von physiologischer zur Aussenwärme im Gesammtverbrauch nach Belieben verschieben, wenn wir mit Entziehung des Sauerstoffes die physiologische Wärmeproduction auf ein Minimum herabsetzen und durch ungeschmälerte Fortdauer der Transpiration oder der osmotischen Leistungen so die Bedingungen für eine gesteigerte Heranziehung der Aussenwärme künstlich herstellen. Wie bei der isothermen oder subisothermen Pflanze sind auch beim kaltblütigen Thier die Bedingungen für Aufnahme von Aussenwärme und Umsatz dieser in Arbeit gegeben.

Wir haben also gesehen, auf welche Weise in osmotischen Processen bei Anhäufung eines beliebigen löslichen Stoffes die Dispositionen im Organismus geschaffen sind für die Ueberführung von Wärme in Arbeit, ohne jede Aenderung des chemischen Energieinhaltes des betreffenden Körpers; als nothwendige Consequenz ergiebt sich aber daraus auch, dass die maximale Energiesumme, welche durch die Veränderungen, die ein bestimmter Stoff bei seinem Durchgang durch den Organismus erleidet, diesem zur Verfügung gestellt wird, nicht aus der Differenz des chemischen Energieinhaltes von Anfangs- und Endproduct bemessen werden kann, also auch nicht in den empirischen Werthen der Verbrennungswärme der betreffenden Stoffe enthalten ist. Um das Gesagte an einem Beispiel zu erläutern, denke man sich ein bestimmtes Quantum Oel oder Stärke im Organismus glatt zu Kohlensäure und Wasser verbrannt; der Verbrennungsprocess wird hierbei dem Organismus eine den Verbrennungswärmen dieser Stoffe entsprechende Energiemenge in Form von Wärme zuführen; ganz anders dagegen gestaltet sich der Energiegewinn für den Organismus, wenn die Verbrennung nicht direct zu den Producten Kohlensäure und Wasser führt, sondern stufenweise vor sich geht, also z. B. organische Säuren als Zwischenproducte auftreten oder die Stärke zunächst in Dextrose oder andere lösliche Körper umgewandelt wird und diese erst im weiteren Verlauf des Stoffwechsels der Zertrümmerung unterliegen. In beiden Fällen ist, wie man sieht, der Gewinn an chemischer Energie der gleiche, im letzteren Falle aber wird unabhängig von dieser durch intermediäre Entstehung osmotischer Energiepotentiale Wärme in Arbeit übergeführt und damit ein erheblicher Gewinn an Energie zu Nutzen des Organismus verbunden.

In den Werthen, welche uns die Thermochemie giebt, finden also alle derartigen vom chemischen Umsatz unabhängigen Energiefactoren keinen Ausdruck und die durch die Verbrennungswärme bemessbare chemische Energie liefert uns deshalb auch keinen Maassstab für die Leistungsfähigkeit eines Stoffes im Organismus, und es sei nochmals hervorgehoben, dass auch ohne jede chemische Transformation sowohl durch oxydable als durch total verbrannte Körper mechanische Leistungen erheblicher Art vom Organismus erzielt werden können, sofern nur in ihnen osmotische oder ähnliche Energiepotentiale gegeben sind; auch ist es klar, dass deshalb unter Umständen selbst der Austritt eines total oxydirten Körpers einen Verlust an Energie bedeuten kann. Ebenso müssen aber dann auch solche Processe Bedeutung erlangen können, die thermoneutral oder sogar mit negativer Wärmetönung verlaufen, bei denen also chemische Energie für Leistungen nach aussen überhaupt nicht disponibel wird, und es ist thatsächlich eine Reihe von Vorgängen bekannt, welche trotz ihrem mit negativer Wärmetönung stattfindenden Verlauf in den entstehenden Producten geeignete Baustoffe und leistungsfähige Energiepotentiale für die Pflanze bieten. Mit der Erkenntniss, dass durch Ausgangs- und Endproducte einer chemischen Reaction zwar die Summe der frei werdenden chemischen Energie, nicht aber die Leistungsfähigkeit eines Stoffes oder seiner Producte im Organismus bestimmt wird, fällt aber auch der Satz, dass Verbrennungswärme und Nährwerth einander parallel gehen, und damit ist auch die Bedeutung rein calorimetrischer Untersuchungen für physiologisch-energetische Probleme charakterisirt. Ebenso wenig wie hieraus lässt sich aus der Structurformel der physiologische Werth eines concreten Stoffes ableiten, und die Unersetzlichkeit des Kaliums, die specifischen Reizwirkungen der Aepfelsäure, des Rohrzuckers und anderer Stoffe auf bestimmte Pflanzen lassen sich nur unter Berücksichtigung specifischer Qualitäten in diesen und im Organismus sowie der Wechselwirkung zwischen beiden verständlich machen.

Wenn in unserer bisherigen Betrachtung chemische Energie wesentlich als Mittel aufgefasst wurde, um bestimmte Stoffe und allgemeine Bedingungen für mechanische Leistungsfähigkeit zu schaffen, so ist dagegen ein directer Uebergang von chemischer Energie in mechanische Arbeit dann möglich, wenn durch chemische Reaction Volumänderung und Ausscheidung eines Körpers herbeigeführt wird und damit — es braucht nur an die enormen Leistungen auskrystallisirender Körper oder des gefrierenden Wassers erinnert zu werden — hohe Druckwirkungen nach aussen geleistet werden. Findet eine solche Ausscheidung in einer imbibirten Masse statt, so wird bei anhaltender Zufuhr der reagirenden Körper eine Fortdauer des Processes und damit eine Einlagerung von Massentheilchen erzielt, und derartige durch „Ausscheidungskraft“ vermittelte Wachsthumsvorgänge spielen sicher bei vielen physiologischen Processen eine grosse Rolle.

Auf Gewinn und Umsatz von Kraft und Stoff sehen wir in gleicher Weise die Existenz des Organismus basirt; wie gelangt nun aber Energie in die Pflanze? Wir wissen, dass ein grosser Theil mit der Nahrung eingeführt wird, von der ja immer nur ein Bruchtheil synthetisch zum Aufbau der Leibessubstanz verwandt wird, während das Uebrige einem Abbauprocess unterliegt, durch den chemische Energie frei wird; zu diesem Zwecke müssen die geeigneten Stoffe an den Ort ihrer Verarbeitung gebracht werden, und es ist selbstverständlich ohne Belang, ob der als Nahrung dienende Stoff von aussen bezogen werden muss oder innerhalb des Organismus durch einen besonderen synthetischen Process erzeugt wird. Der von aussen einem Schimmelpilz zugeführte Zucker hat also beispielsweise für die Verwendung als Nahrung dieselbe Bedeutung, wie der in einer grünen Pflanze im Chlorophyllapparate durch besondere Thätigkeit erzeugte. Und wenn auch dem Productionsprocesse im Chlorophyllapparat für den ganzen Naturhaushalt und die Existenz der Lebewesen überhaupt die denkbar fundamentalste Bedeutung zukommt, so liegt in ernährungsphysiologischer Hinsicht in diesem Processe nur ein besonderer Modus der Einführung und des Gewinnes organischer Nahrung vor. In ihrer Verwendung besteht aber kein Unterschied zwischen grünen und nichtgrünen Pflanzen und ebenso wenig zwischen Pflanze und Thier, und wie das Thier sind ja auch die chlorophyllfreien Pflanzen mit wenigen Ausnahmen auf den Bezug organischer Nahrung von aussen angewiesen.

Im Chlorophyllapparat wird zur Synthese organischer Substanz aus Kohlensäure und Wasser die Energie der Lichtstrahlen verwandt, und ein analoger Vorgang findet bei der Erzeugung organischer Substanz durch dunkle Wärmestrahlen bei den Purpurbacterien, also bei chlorophyllfreien Pflanzen statt. Beiden Processen gemeinsam ist die Verwendung strahlender Energie zur Hebung von Körpern mit niederem Energieinhalt auf höheres Energieniveau.

Wie aber in den angeführten Fällen eine Transformation strahlender Energie die Hebung besorgt, kann auch ebenso bei zwei auf einander wirkenden Körpern eine Vermehrung des Energieinhaltes des einen durch Verminderung desselben im anderen erzielt werden. Solche Processe, bei denen also ein Wechsel der Vertheilung chemischer Energie in den Reactionsproducten vorliegt, sind in der reinen Chemie häufig (man denke nur an die Reduction eines Metalloxyds durch Kohle) und spielen auch sicher in der Pflanze bei allen synthetischen Vorgängen vielfach eine grosse Rolle; ja wir besitzen in den sogenannten Salpeterbacterien Organismen, welche sogar nur auf diesem Wege die zu ihrem Leben nöthige Energie beziehen. Diese Bacterien vermögen ihre organische Substanz aufzubauen, wenn ihnen nur Ammoncarbonat als Nährstoff geboten ist; durch die Oxydation dieses zu Nitrat oder Nitrit wird chemische Energie disponibel, welche zur Synthese ihrer organischen Substanz hinreicht.

Ebenso vermögen die sogenannten Schwefelbacterien durch Oxydation von Schwefel oder Schwefelwasserstoff, die Eiseubacterien [1]) durch Oxydation von Eisenoxydul die zur Synthese ihrer organischen Leibessuhstanz nöthige Energie zu gewinnen; und bei all diesen Fällen wird durch Energieverlnst in einem Theil des Systems der Energieinhalt des Uebrigen vermehrt. Weil aber z. B. dic Salpeterbacterien zu ihrem Gedeihen immer wieder auf die Zufuhr von Sauerstoff und Amoncarbonat augewiesen sind, so ist die Fortdauer ihrer Existenzbedingungen immer wieder abhängig von der strahlenden Energie der Sonne, denn nur durch diese allein wird in der Natur freier Sauerstoff im Chlorophyllapparat fortdauernd regenerirt. Im weitesten Rückverfolg führen also alle secundären Energiequelleu stets zurück auf die strahlende Energie der Sonne, die im Chlorophyllapparate festgelegt, durch Production organischer Substanz und freien Sauerstoffs für Thier und Pflanze das Fundament für Lehen und Athmeu auf unserem Planeten schafft.

Im zweiten Theil von Pfeffer's Energetik fiuden eingehende Besprechung die Leistungen in Wachsthums- und Beweguugsvorgängen, die Wachsthumsmechanik, die Leistungen in locomotorischen Bewegungen, die Betriebsenergie der Wasserbewegung und der Stoffwanderung, wie man sieht, eine Auslese aus den wichtigsten Kapiteln der Physiologie des Kraftwechsels. Für keinen dieser Vorgänge ist bis heute eine Zergliederung iu die nächsten Factoren erreicht, welche die zum Betrieb derselben nöthige Energie liefern. Wenn nun aber auch die bei irgend einem Vorgang zu Tage tretende nach aussen gerichtete Energie ihrem Werthe nach hestimmt werden kann, so liefert dies doch kein klareres Bild von dem gesammten zu der Leistung aufgewandten Energiewechsel in der Zelle, da der Antheil, den die Ueberwindung innerer Widerstände, die Innenarbeit, an der Gesammtsumme der aufgewandten Energie nimmt, dadurch nicht deutlicher hervortritt. Trotzdem aber kommt der Bestimmung der Aussenleistung nach Maass und Zahl schon deshalb eine grosse Bedeutnng zu, weil wir in ihr ein Kriterium dafür besitzen, welche Factoren überhaupt als Betriebsenergie für einen concreten Fall in Betracht kommen können, und damit im Staude sind, von der Erklärung derselben alle diejenigen Kräfte und Factoreu auszuschliessen, deren maximale Leistungsfähigkeit binter der in dem betreffenden Vorgaug thatsächlich auftretenden Aussenleistung zurückhleibt. Wie wichtig dies ist und wohin ein Ausserachtlassen der Leistungsgrösse führt, zeigen ja in drastischer Weise die auf Imhihition, Capillarität, Druck- und Saugwirkungen aufgebauten „Theorien“ der Wasserbewegung. Ausserdem erlaubt auch unter Umständen richtige Abschätzung der Aussenleistung Rückschlüsse auf die in der Zelle wirkenden Energiequellen. So giebt uns der vom Inhalt einer Zelle gegen ihre Wand ausgeübte Druck, die „Turgorkraft“, Kenntniss von den osmotischen Vorgängen im Inneren der Zelle. Variirt diese Turgorkraft, so muss nothwendig eine Vergrösserung oder Verkleinernng der Zelle eintreten, und die mit ersterer nöthige Arbeit der Wandausdehnung wird durch die steigende osmotische Energie geleistet und in der Spannung der elastischen Zellhaut als potentielle Energie aufgespeichert; beim geringsten Sinken der Turgorkraft wird diese momentan in actuelle Energie umgesetzt und das Resultat wird eine Verkürzung der Zelle seiu.

Eines der schönsten nnd durchsichtigsten Beispiele dafür bieten die anf Stossreiz erfolgenden Bewegungen der Staubfäden der Cynareen, deren Mechanik von Pfeffer schon früher klar gelegt wurde. Die auf den Reiz erfolgende Turgorsenkung lässt das in der gespaunten Haut geschaffene Energiepotential in Wirksamkeit treten und damit verkürzen sich die Zellen fast momentan um etwa 30 Proc. ihrer Länge.

Wodurch die Energie für hleibende Verlängerung, also für Flächenwacbsthum eines Zellhautstückes gewonnen wird, ist mit Sicherheit nicht festgestellt, doch kann dieses ebensowohl durch Turgor und zwar mit oder ohne Constanz der elastischen Eigenschafteu und Cohäsionsverhältnisse der Haut, wie durch Quellung (Oherflächenenergie) oder durch actives Eindringen von Substanz, also durch Ausscheidungskraft erreicht werden. Wie im Näheren eine empirische Entscheidung darüher möglich wäre, soll nicht eingehender auseinander gesetzt werden, dagegen mag noch die Thatsache Erwähnung finden, dass nur in dem Maasse, als Widerstände der Verlängerung entgegentreten, Energie für Aussenarbeit aufgewandt wird, und dass in der Correlation zwischen Widerstand und Aussenleistung die Pflanze eine zweckmässige, ökonomisch arbeitende Einrichtung besitzt. Dass aber in alleu den Fällen ein Cohäsionswechsel der Haut nothwendig ist, hei denen die zur Verfügung stehende Kraft zu der plastischen Dehnnng der invariaheln Haut nicht ausreicbt, wird durch die Thatsache bewiesen, dass mit Entziehung des Sauerstoffs bei unveränderter Fortdauer der Turgorkraft das Wachsthum sofort stille steht. Ein Wachsen findet in diesem Falle auch dann nicht statt, wenn die vorhandene wirksame Turgorkraft durch einen erheblichen künstlichen Zug vermehrt wird. Mit dem Nachweis der unzureichenden Energie ist aher der beste Beweis gegen alle Wachsthumstheorien geliefert, welche plastische Dehnung der invariaheln Haut, also Dehnung über die Elasticitätsgrenze, zur Voraussetznng hahen.

Auf welche Energiequellen die Leistuugen bei activer Ortsveränderung zurückzuführen sind, wie sie dic mit Cilien versehenen Schwärmzellen und die kriechenden Plasmodien [1]) ausführen, wissen wir bisher noch nicht, und möglicherweise spielen hier

[1]) Bezüglich der Eisenbacterien schwebt die Frage noch.

[1]) Vgl. auch Pfeffer. Zur Kenntniss der Plasmahaut und der Vacuolen. Sitzungsber. d. sächs. Akad. d. Wiss., 1890.

verschiedene Factoren, Oberflächenenergie, Ausscheidungskraft oder Formveränderungen von Theilchen durch chemische Umlagerungen eine Rolle; sicher ist aber für die Plasmodien, dass die im Contact derselben mit dem Aussenmedium entwickelte Oberflächenenergie für die amöboide Bewegung derselben unzureichend ist.

Auch bezüglich der Wasserbewegung steht die Präcisirung der näheren Energiequellen noch aus; es steht jedoch, wie schon erwähnt, fest, dass die aus Imbibition der Wandungen, aus Capillarität oder Luftdruck entwickelbaren Kräfte weder einzeln noch in Combination die zur Hebung des Wassers auf die ansehnliche Höhe grosser Bäume nöthige Betriebsenergie leisten können. Ja, es ist nicht einmal die Frage definitiv entschieden, ob sich der Vorgang der Wasserbewegung auf rein physikalischem Boden abspielt, oder ob ein Eingreifen lebender Elemente dabei betheiligt ist. Hegler.

J. Emerson Reynolds: Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Feuerungsmittel und ihrer Verwendung. (Nature 1892, Vol. XLVI, p. 527.)

In der Jahresversammlung der Society of Chemical Industry, die am 20. Juli in London stattfand, hielt der Vorsitzende über Brennmaterialien und deren Verwendung einen Vortrag, der in seinem wesentlichsten Theile in der „Nature" abgedruckt ist.

Der Vortragende beschränkte sich auf die Behandlung der drei wichtigsten Feuerungsmittel: Kohle, Torf und Petroleum. Ueber die Kohle stellte er zunächst die Ergebnisse der von einer königlichen Commission über den Kohlevorrath Englands von 1866 bis 1871 angestellten Untersuchungen mit den Resultaten späterer Forscher über dieselbe wichtige Frage zusammen und kam zu dem Schluss, dass in absehbarer Zeit, vielleicht schon in 50 Jahren, die Beschaffung der Kohle in England so kostspielig sein werde, dass dies eine ernste Calamität nicht allein für die englische Industrie, sondern auch für die Haushaltungen bilden werde. Um diesen bevorstehenden Nothstand möglichst weit hinauszuschieben, empfahl der Vortragende die grösste Sparsamkeit beim Gebrauch der Kohle, und hier tritt uns in erster Reihe die rauchlose Verbrennung derselben als zunächst zu erstrebende Aufgabe entgegen. Die rauchlose Verbrennung der Kohle und ihre ökonomischste Verwerthung erreicht man aber am sichersten, wenn man die Kohle vor ihrer Verbrennung vergast.

Sir William Siemens und später Wilson haben praktische Methoden zur Vergasung der Kohlen angegeben und in Anwendung gebracht. Der Umstand, dass das jetzt aus der Vergasung der Kohle gewonnene Leuchtgas durch die fortschreitende Zunahme der elektrischen Beleuchtung immer mehr und mehr als Beleuchtungsmittel verdrängt wird, eröffnet die Möglichkeit, dass die Verwendung der Kohlengase für Heizzwecke sehr bald in erheblichem Grade zur Anwendung kommen werde, um so mehr, als die Herstellung von Heizgas aus der Kohle sowohl weniger kostspielig als auch ausgiebiger sich ermöglichen lässt, als die Darstellung von Leuchtgas. Diese Verhältnisse sind allgemeiner bekannt und seien daher hier nur kurz angedeutet, während die nun folgenden Betrachtungen des Vortragenden über den Torf, da sie auch ausserhalb Englands von wesentlicher praktischer Bedeutung werden können, ganz wiedergegeben werden sollen:

Ich wende mich nun von der Kohle zum Torf, der, wie Sie wissen, ein weniger mineralisirtes, festes Heizmaterial ist. Offenbar ist die Frage nach der Verwerthung des Torfes eine sehr wichtige für Irland, da nahezu ein Siebentel der Insel aus Moor besteht. Etwa 1 250 000 Morgen sind Gebirgsmoor und 1 575 000 Morgen sind mit tiefen Mooren bedeckt, welche über der centralen Kalksteinebene lagern und sich nach Nordwest erstrecken. Dieser Vorrath von Torf ist ein Erbtheil, das werthvoll werden kann, wenn Sie Ihre Kohlenlager in etwa 170 Jahren erschöpft haben werden. Wir würden natürlich wünschen, einen Theil unseres Erbes in einer etwas früheren Zeit zu verwerthen, da nahezu alle in Irland benutzte Kohle von der Ostseite des St. Georgs-Kanals eingeführt werden muss. In diesem Umstande werden Sie, glaube ich, eine Erklärung finden für den niedrigen Stand der Industrie in jener Gegend . . .

Der Torf an sich, so gut er auch präparirt sein mag, ist im Vergleich zur Kohle aus mehreren Gründen im Nachtheil: 1. Er ist ein sehr voluminöses Heizmaterial, da er in gewöhnlichem Zustande mehr als fünfmal soviel Raum einnimmt, wie ein gleiches Gewicht Kohle; 2. er enthält 15 bis 25 Proc. Wasser und selten weniger als 10 Proc. Asche; 3. mindestens $2^1/_2$ Tonnen von durchschnittlichem Torf werden gebraucht, um in gewöhnlichen Herden oder Oefen dieselbe Arbeit zu leisten, wie eine Tonne durchschnittlicher Kohle von Staffordshire.

Daher ist die allgemeine Verwendung des Torfes mit den Nachtheilen verknüpft, dass er einen viel grösseren Lagerraum erfordert als Kohle, dass er eine leichte und lästige Asche erzeugt, und dass er mehr als 13 mal so viel Masse erfordert als Kohle, um denselben Wärmeeffect hervorzubringen. Der letztgenannte Umstand schliesst factisch seine Verwendung in den gewöhnlichen Oefen aus, in denen eine sehr intensive Hitze erforderlich ist.

Die Bedeutung des ersten Einwandes gegen die Verwendung des Torfes, derjenige seines Volumens, kann durch mechanische Compression sehr wesentlich vermindert werden. Viele ausgezeichnete Proben von comprimirtem Torf sind zu verschiedenen Zeiten producirt worden; das am meisten kohlenähnliche Product, das ich gesehen habe, ist das von Herrn Hodgson aus Derrylea, der den vollständig zerschlagenen und getrockneten Torf in erhitzten Cylindern comprimirte und durch theilweises Verkohlen unter Druck die Cementirung des Materials sicherte. Die Asche des so comprimirten Torfes war

nicht so voluminös, wie die des gewöhnlichen Heizmaterials.

Ich brauche kaum zu sagen, dass die Intensität der mit comprimirtem Torf erzielten Wärme grösser ist als die mit losem Material, aber der wirkliche Wärmeeffect ist nicht viel verändert, ausser insoweit, als das Material trockener ist und daher weniger Wärme in Verlust geht zur Verdampfung der Feuchtigkeit.

Ausgedehnte vergleichende Versuche mit Kohle und gutem, dichtem Torf in Dampfmaschinen haben gezeigt, dass die von einer Tonne Torf geleistete Arbeit nicht mehr als 45 Proc. derjenigen von einer Tonne Kohlen war; wenn daher Kohle 18 s pro Tonne kostet, dann kann unter den günstigsten Bedingungen Torf mit ihr nur concurriren, wenn er für nicht mehr als 8 s pro Tonne geliefert werden kann. Nun enthielt zwar der bei diesen Versuchen benutzte Torf nicht mehr als 12 Proc. Feuchtigkeit, aber aus dem Moore ausgegraben, enthält er selten weniger als 35 Proc. Wasser, selbst wenn er aus einem verhältnissmässig trockenen Moore geschnitten ist; er muss dann geschichtet und lufttrocken gemacht werden. Der jetzige Preis des Torfes, wie er am Moore geliefert wird, ist etwa 7 s pro Tonne; wenn hierzu die Kosten der Bearbeitung dieses voluminösen Brennmaterials gerechnet werden und des Transportes auf 50 engl. Meilen, so übersteigen die Kosten 45 Proc. von denen der Kohle, selbst in Binnenstädten; daher liegt kein wirklicher Vortheil in der Benutzung des Torfes der gewöhnlichen Art in den üblichen Oefen und Rosten statt importirter Kohle.

Aber das Publicum wird durch Vertreter der Torfbearbeitungs-Gesellschaften und andere, die es besser wissen sollten, zu der Annahme verleitet, dass durch gewisse Processe der Zerkleinerung und Compression der Torf in seinem Werthe als Brennmaterial der Kohle sehr nahe gebracht werden kann. Zweifellos kann ein besseres Aussehen und ein dichteres Product durch diese Mittel erhalten werden, und eins, das weniger Lagerraum erfordert; aber wenn es nicht ebenso gut künstlich getrocknet wird, ist der wirkliche Heizeffect nicht wesentlich verändert. Ich hege keinen Zweifel, dass die Kosten der Gewinnung und Behandlung des rohen Torfes bedeutend reducirt werden können durch passende arbeitsparende Maschinen; aber alle Methoden, die ich kennen gelernt, welche gleichzeitig künstliches Trocknen und mechanisches Comprimiren bezwecken, haben so viel gekostet, dass das Product mit der Kohle bei Durchschnittspreisen nicht concurriren kann. Wie ich bereits gesagt, der irische Torf bildet ein werthvolles Erbstück, aber eins, das gegenwärtig nicht zu einem sehr lohnenden Preise realisirt werden kann, wenigstens, wenn er als Heizmaterial in gewöhnlicher Weise als Ersatz für Kohle benutzt wird. Aber es ist möglich, den Torf derartig zu verbrennen, dass er vortheilhafter mit der Kohle den Vergleich aushält, und diese Lösung des Problems wird erzielt, wenn man den rohen Torf in Gas verwandelt.

Sie erinnern sich zweifellos, dass im Jahre 1872 die Kosten der Kohlen selbst über die panischen Preise hinausgingen, welche eine oder zwei Wochen um den Anfang dieses Jahres geherrscht haben. Aber der Kohlenmangel von 1872 dauerte beträchtlich lange, und ernste Anstrengungen wurden damals in Irland zur Verwerthung des Torfes gemacht. Es wurde bald klar, dass die andauernde Theuerung der Kohle die Einstellung mehrerer Industrien und ihren wahrscheinlichen Verlust für das Land bedeute; indem ich daher Anderen die Versuche überliess, Torf in ein passendes Heizmaterial für den allgemeinen Hausbedarf überzuführen, nahm ich die industrielle Seite des Problems auf.

Ich sah, dass die beste Aussicht für die ökonomische Verwendung des Torfes für die meisten Fabrikationszwecke in einer Vergasung des Materials in einem Siemens'schen Ofen liege, da zwei besondere und wichtige Vortheile hierdurch offenbar erreicht werden: 1. Die Verwendung des Torfes im rohen Zustande ohne künstliche Trocknung; 2. die Vermeidung der schädlichen Wirkungen massenhafter Asche, wenn man das Torfgas in einiger Entfernung von seiner Quelle und unter solchen Bedingungen verbrennt, dass der relative Werth von Kohle und Torf nahezu im Procentverhältniss ihres Kohlenstoffgehaltes steht. Ich veranlasste daher die Royal Dublin Society, ein Comité von Ingenieuren und anderen wissenschaftlichen Männern zu ernennen, welche den Werth des Torfes in der vorgeschlagenen Weise prüfen sollten. Das Resultat war, dass die Directoren der Great Southern and Western Railway von Irland auf Empfehlung des tüchtigen Eisenbahningenieurs Alexander Macdonald beschlossen, einen Siemens'schen Regenerativgasofen zur Verarbeitung von Brucheisen in ihrer Maschinenfabrik zu Inchicore zu errichten. Dieser Ofen wurde nur mit rohem Torf gespeist, der oft 38 bis 40 Proc. Wasser enthielt; aber es war nicht schwer, die Schmiedekammer auf heller Weissgluth Monate lang zu erhalten. Der durchschnittliche Verbrauch des Brennmaterials betrug 5,09 Tonnen Torf für jede Tonne Schmiedeeisen. Bevor der Siemens'sche Ofen erbaut war, wurde der gewöhnliche Luftofen angewendet und mit Kohle gespeist; der durchschnittliche Verbrauch pro Tonne Eisen betrug 4,96 Tonnen Kohle. Ich brauche kaum zu sagen, dass Torf in einem solchen Ofen nicht verwendet werden kann. Somit ist erwiesen, dass Torf in einem Gasofen verwendet, verglichen mit Kohle in einem gewöhnlichen Schmiedeofen, nicht allein praktisch sich gut bewährte, sondern auch 97 Proc. der Arbeit leistete, wie ein gleiches Gewicht Kohle. Da der Preis des Torfes z. Z. die Hälfte desjenigen der Kohle betrug, schätzte Herr Macdonald den Nutzen auf 4 Pfd. 7 s. 9 d. pro Tonne fertigen Schmiedeeisens. Wenn somit die Kohlenlager erschöpft sein werden, haben wir im Torf einen guten Ersatz für Operationen, bei denen eine sehr hohe Temperatur erfordert wird, vorausgesetzt, dass das Brennmaterial in einem Gasofen oder in ähnlicher Weise benutzt wird.

Die vorstehenden Bemerkungen beziehen sich auf eine vor 20 Jahren geleistete Arbeit. Jetzt wird, Dank den wichtigen Untersuchungen des Herrn Ludwig Mond, die er in seiner Präsidenten-Rede von 1889 entwickelt hat, die Gewinnung von Ammoniak aus dem Torf neben dem Gase nach seiner Methode wahrscheinlich das Vergasen dieses Brennmaterials bezahlen und die Verwerthung des Torfes wesentlich fördern.

Sehr zu meinem Erstaunen und Bedauern bleibt dieses Werk das einzige praktische Ergebniss unserer Bemühungen in der Richtung auf die Verwerthung des Torfes während der Brennmaterialnoth von 1872, so weit es Irland betrifft. Die Fabrikanten wissen nun, wie sie den Torf ökonomisch für Operationen bei hohen Temperaturen verwenden können, und Dr. Bindon Stoney hat vorgeschlagen, dass der Torf in den Mooren vergast und nach den Centren industrieller Thätigkeit passend geleitet werde. Dies könnte zweifellos geschehen, besonders, wenn anstatt des „Producer-Gases" ein Brennmaterial hergestellt wird, das dem Wassergase in seiner Zusammensetzung sich nähert, und ein solches Gas von guter Wärmekraft kann aus dem Torf hergestellt werden. So könnte, wie die Kohle auch der Torf ökonomisch zur Lieferung von Licht- und Wärme-Energie sowohl für den häuslichen Gebrauch wie für Fabriken verwendet werden.

Obwohl sonach viele und grosse Vortheile erwachsen aus der Umwandlung unserer voluminösen, festen Brennmaterialien in Gas, aus der Vertheilung derselben in dieser Gestalt für Heizzwecke und Kraftlieferung durch Gasmaschinen, so ist doch klar, dass diese Vortheile grösstentheils auf Städte oder besondere Fabrikcentren beschränkt bleiben müssen, wenn die Gase nicht zu Flüssigkeiten verdichtet und auf grosse Entfernungen transportabel gemacht werden können. Aber die Natur hat bereits einen grossen Theil dieser Arbeit geleistet, indem sie uns mit dem wunderbaren Material versah, das wir Petroleum nennen.

Der Vortragende geht nun auf dieses bedeutsam dritte Brennmaterial ein, bespricht sein Vorkommen, seine Bildung und Zusammensetzung, welche jüngst eingehender in dieser Zeitschrift dargestellt worden (Rdsch. VII, 365, 377). Auch dieses Brennmaterial wird nun besser verwerthet, wenn es vorher vergast wird, und liefert nach den verschiedenen Vergasungsmethoden sowohl für Beleuchtungs-, wie für Heizungszwecke ein ganz besonders vorzügliches Material. Das Petroleumgas hat eine etwa 3,5mal so grosse Leuchtkraft, als das 16kerzige Kohlengas; das Gas, welches aus 1 Gallone Erdöl gewonnen wird, gleicht etwa 525 Kubikfuss des 16kerzigen Kohlengases. Der Vorzug des Erdöls, dass es in allen Zuständen (flüssig oder gasförmig) sowohl als Leucht- wie als Heizmaterial verwendet werden kann, giebt ihm einen grossen Vorzug vor Kohle und Torf, die als Leuchtmittel nur insoweit benutzt werden können, als sie kohlenstoffhaltige Gase liefern.

Das Petroleum ist das concentrirteste und am leichtesten zu transportirende Brennmaterial, das uns die Natur in beträchtlichen Mengen liefert.

Bei gleichem Gewicht ist die Nutzwirkung des flüssigen Petroleums bei der Dampferzeugung bedeutend grösser, als die der Kohle. Die Schätzungen der relativen Werthe fallen naturgemäss verschieden aus, je nach den verschiedenen Theilen des Rohmaterials, die benutzt werden, und nach der Qualität der Kohle, welche zum Vergleich verwendet wird. Aus mehreren derartigen Vergleichen zieht der Vortragende den Schluss, dass die Heizwirkung von einer Tonne Durchschnittskohle erzielt werden kann durch Verbrennen von nur zwei Drittel Tonnen Petroleum, und eine Vergleichung mit den schweren Oelen wird für letztere wahrscheinlich noch günstiger ausfallen. Dabei hat Erdöl noch den weiteren Vortheil, dass eine Tonne desselben nur $^4/_5$ des Raumes beansprucht, wie das gleiche Gewicht Kohle, so dass das Volum Petroleum zur Leistung eines bestimmten Wärmeeffects nur etwa halb so gross ist, wie das Kohlevolumen für denselben Effect. Oekonomisch wird aber das Erdöl die Kohle erst verdrängen können, wenn der Preis von zwei Drittel Tonnen gleich sein wird dem von einer Tonne Kohlen, was aber selbst für die schweren Oele, die zu Leuchtzwecken nicht mehr benutzt werden können, noch nicht der Fall ist, so dass das Petroleum noch ein theures Brennmaterial ist.

Wenn man aber das Petroleumgas mit dem gewöhnlichen Kohlengas vergleicht, so stellt sich die Sache für das flüssige Brennmaterial viel günstiger; ungleich der Kohle ist das Petroleum schon halbwegs vergast. Eine Tonne Kohle liefert bekanntlich 9500 Kubikfuss 16kerziges Gas, während eine Tonne Erdöl vom spec. Gew. 0,85 etwa 24000 Kubikfuss Gas liefern kann, das ein durchschnittliches Leuchtvermögen von 60 Kerzen hat; und dieses reiche Gas kann in kleinem Maassstabe hergestellt werden, da die Retorten für die Gasbereitung mit Petroleum geheizt werden können. Ueber den Heizwerth des Petroleumgases müssen erst noch genaue Messungen und Vergleichungen mit dem Heizwerth des Kohlengases angestellt werden. Aber das ist nach dem Vortragenden zweifellos, dass das Petroleumgas sowohl das billigere Heiz- als Beleuchtungsmittel ist.

Zum Schluss betont der Redner, dass, wenn man jedes der drei besprochenen Brennmaterialien so verwenden will, dass es am ökonomischsten und bequemsten seinen Vorrath an Wärmeenergie entwickelt, man dasselbe vorher theilweise oder ganz vergasen muss. Und da das neueste Glied in dieser Reihe — das Erdöl — sich am leichtesten und vollständigsten dieser Behandlung unterziehen lässt wegen seiner physikalischen und chemischen Eigenschaften, darf man erwarten, dass es auch das Mittel liefern werde, mittelst dessen man aus der Kohle und dem Torf billige Heizgase gewinnen wird, welche ausserdem genügende Leuchtkraft für viele Zwecke besitzen werden.

A. Oberbeck: Ueber das Verhalten des allotropen Silbers gegen den elektrischen Strom. (Wiedemann's Annalen der Physik 1892, Bd. XLVII, S. 353.)

Die mannigfachen allotropen Zustände des Silbers, welche Herr Lea entdeckt und in mehreren Mittheilungen beschrieben, hatten Herrn Oberbeck verschiedene und veränderliche Leitungsfähigkeiten gezeigt, die von einer Reihe von Einflüssen abhängig sich erwiesen (Rdsch. VII, 382) und einer weiteren eingehenderen Untersuchung unterworfen wurden. Herr Oberbeck wählte für seine Messungen vier verschiedene Silberniederschläge, die er aus vier bestimmten Mischungen gewonnen hatte; dieselben ergaben zwar noch innerhalb der vier Gruppen eine Anzahl unter sich verschiedener Glieder, aber in Betreff des Verhaltens ihres elektrischen Widerstandes konnten sie als Gruppen zusammengefasst werden. Auf eine nähere Charakterisirung dieser verschiedenen Silbermodificationen soll hier nicht eingegangen werden, ebenso wenig auf ihre Darstellung; bemerkt sei nur in Bezug auf die Versuchsanstellung, dass der als breiige Masse gewonnene Silberniederschlag mit einem Pinsel auf Cartonpapier in vollständiger, aber nicht zu dicker Schicht aufgetragen wurde; das Papier wurde dann in Streifen geschnitten, deren elektrischer Widerstand in bekannter Weise gemessen werden konnte. Von den vier untersuchten Gattungen Silber waren I und II Leiter, die Gattungen III und IV hingegen waren Isolatoren.

Die Aenderungen des elektrischen Widerstandes der Silbermodificationen wurden nun zunächst unter dem Einfluss einer Temperaturerhöhung untersucht. Hierbei zeigte sich, dass die Silbergattungen I und II bis zu den Temperaturen von 50° bis 60° nur geringe Abnahme des Wiederstandes erfahren, dass bei weiterer Erwärmung die Verringerung des Widerstandes bedeutend wird, und dass es für jedes Präparat eine Temperaturgrenze giebt, deren Ueberschreitung statt einer Verminderung eine Vermehrung des Widerstandes zur Folge hat, wahrscheinlich wegen der beginnenden Oxydation des Silbers. Die vor Ueberschreitung des Grenzwerthes erreichte Widerstandsabnahme blieb auch nach der Abkühlung bestehen. Bei Wiederholung der Erwärmung trat zunächst eine geringe Vermehrung des Widerstandes ein, und erst wenn man die bei der ersten Erwärmung erreichte Temperatur überschritten, erfolgte eine weitere Abnahme des Widerstandes, die auch nach der Abkühlung blieb. Die Gattungen I und II unterschieden sich unter einander dadurch, dass man bei der ersten durch Erwärmung den Widerstand auf sehr kleine Werthe bringen konnte. Die Silberarten der Gruppe III, welche bei gewöhnlicher Temperatur isolirten, fingen zwischen 50° und 60° an schwache Leitung zu zeigen, bei 100° wurde der Widerstand kleiner, aber schon bei 140° lag die Grenztemperatur. Die Silbergattung IV widerstand dem Einflusse der Erwärmung und blieb Nichtleiter.

Aehnlich wie die Erwärmung wirkte auch Belichtung vermindernd auf den Widerstand des allotropen Silbers; am empfindlichsten war die Gattung I, besonders die kupferfarbige Modification; aber auch einzelne Arten der Gattung II waren selbst dem diffusen Tageslichte gegenüber empfindlich.

Sehr energisch wurde der elektrische Widerstand des allotropen Silbers durch chemische Einwirkung verändert. Eintauchen von Silberblättern in verschieden concentrirte Säuren oder Salzlösungen hatte neben sehr auffallenden Aenderungen der Farben eine sehr bedeutende Abnahme des Widerstandes zur Folge. Auch hier machte die Gruppe IV eine Ausnahme, indem sie selbst bei Einwirkung concentrirter Lösungen und von Säure nicht beeinflusst wurde; sie blieb nichtleitend und änderte ihre Farbe nur wenig.

Feuchtigkeit, deren Einfluss auf die elektrische Leitungsfähigkeit sich bereits bei den ersten Versuchen mit allotropem Silber bemerklich gemacht hatte, ergab bei näherer Untersuchung regelmässig eine bedeutende Steigerung des Widerstandes, der nach Entziehung der Feuchtigkeit sich wieder seinem ersten Werthe näherte.

Nachdem Herr Oberbeck dann noch den Einfluss der elastischen Deformation untersucht, und denselben zwar vorhanden, aber nicht wesentlich gefunden, giebt er im Schlussparagraphen seiner Abhandlung einige interessante historische Notizen über allotrope Metalle und dann eine Deutung der beobachteten Erscheinung, welche auf der Annahme beruht, dass, wie von mehreren Seiten behauptet worden, das allotrope Silber im colloidalen Zustande sich befinde. Da für den colloidalen Zustand das Zusammentreten der einzelnen Körpermolecüle zu grösseren Gruppen charakteristisch ist, so würde auch die Existenz dieser Mecülcomplexe als die Ursache des schlechten Leitungsvermögens des allotropen Silbers aufzufassen sein. Dass in Metallen eine Ansammlung von Molecülen zu grösseren Gruppen eine Verschlechterung des Leitungsvermögens bewirkt, ist eine Hypothese, die so lange aufrecht erhalten werden kann, als der Mechanismus des Durchganges des elektrischen Stromes durch Metalle unbekannt bleibt.

Aug. Kekulé: Zur Kenntniss des Formaldehyds. (Ber. d. d. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 2435.)

Der Formaldehyd CH_2O, diese denkbar einfachste Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, war seit seiner Darstellung durch Hofmann in freier Form nur als ein Gas bekannt, welches durch Ueberleiten eines Gemenges von Luft und Methylalkoholdampf über eine glühende Platinspirale oder besser über erhitzten Platinasbest leicht erhalten werden kann; seit einigen Jahren ist auch eine etwa 40 procentige wässerige Lösung des Formaldehyds Handelsproduct und findet zumal bei der Synthese von Fuchsinen ausgedehnte, erfolgreiche Verwendung. Herr Kekulé hat nun den aus seinen festen Polymeren $(CH_2O)_n$ durch Erhitzen dargestellten Formaldehyd mittelst einer Kältemischung von Aether und fester Kohlensäure stark abgekühlt und dadurch in eine wasserhelle, leicht bewegliche Flüssigkeit verwandelt, welche bei — 21° siedet. Der Formaldehyd zeigt in dieser Gestalt die Eigenschaften der verflüssigten Gase, indem er zwischen — 80° und — 20° ein sehr starkes Ausdehnungsvermögen besitzt, dessen Grösse dem des flüssigen Schwefeldioxyds und Ammoniaks sehr nahe kommt. Mit Rücksicht auf sein Polymerisationsvermögen giebt der flüssige Formaldehyd Erscheinungen, welche ausserordentlich an die bei der Cyansäure zu beobachtenden erinnert. Bei — 20° verwandelt er sich rasch, aber ruhig, in eine feste Masse, während er bei niederen Kältegraden verhältnissmässig lange als Flüssigkeit haltbar ist. Erwärmt man ihn aber in zugeschmolzener Röhre gelinde, indem man ihn der Zimmertemperatur aussetzt, so findet eine starke Erhitzung statt, es macht sich ein knatterndes Geräusch bemerkbar und die entstandene feste Modification wird unter explosionsartigem Aufspritzen emporgeschleudert. Der so zu gewinnende, feste, polymere Formaldehyd gleicht auch in seiner äusseren Erscheinung ganz dem Cyamelid. F.

Victor Urbantschitsch: Ueber den Einfluss schwacher Schalleinwirkungen auf die akustische Empfindungsschwelle. (Archiv für Ohrenheilkunde 1892, Bd. XXXIII, S. 186.)

Bereits im Jahre 1680 hat Willis beobachtet, dass eine taube Frau nur während des Trommelschlagens gesprochene Worte vernahm, und diese nach Willis (als Hyperacusis Willisii) benannte, gesteigerte Hörfähigkeit unter dem Einflusse von Schalleinwirkungen ist sehr oft beobachtet und lange bekannt. Ueber die Ursache dieser Erscheinung sind die Meinungen der Beobachter getheilt; die Mehrzahl nimmt an, dass die Hyperacusis Willisii auf einer verbesserten Schwingungsfähigkeit des Schallleitungsapparates in Folge stärkerer Schalleinwirkung beruhe, während die Minderzahl sich für eine Steigerung der Gehörempfindlichkeit ausspricht. Herr Urbantschitsch theilt nun seine Erfahrungen an Kranken und experimentelle Beobachtungen an Gesunden mit, welche zwischen diesen beiden entgegengesetzten Erklärungsversuchen entscheiden sollen.

Bei den Versuchen, welche zunächst an Normalhörigen gemacht wurden, bediente sich Verf. als Geräuschquelle eines Inductionsapparates, an dem durch Drehung der Schraube am Wagner'schen Hammer das Geräusch desselben beliebig verstärkt oder abgeschwächt wurde; als Hörprüfungsmittel kamen vor allem die Sprache, Uhr und Stimmgabel zur Verwendung, für einzelne Versuche auch ein elektrischer Hörmesser, bei dem die Stärke des dem Ohre mittelst Telephon zugeleiteten Geräusches des Wagner'schen Hammers auf einer Skala ablesbar ist. Zunächst wurde die Hörweite der Versuchsperson bestimmt und hierauf bei Einwirkung verschieden starker Geräusche eine abermalige Hörprüfung vorgenommen. Sodann wurde durch Watteeinlagen in beiden Ohren die Schallleitung geschwächt und eine abermalige Gehörprüfung ohne und mit Geräusch vorgenommen. Die Verschiedenheit der untersuchten Schalleinwirkungen und der Geräusche gaben für die Versuchsanstellung eine grosse Mannigfaltigkeit, welche bei der Prüfung der verschiedenen Kranken noch gesteigert war. Die Untersuchung führte zu folgenden Ergebnissen:

Ein normales Ohr hört in einem Geräusche schlechter, als ohne dasselbe; wenn aber die Geräuscheinwirkung, z. B. durch Verstopfen der Ohren geschwächt ist, so behält es für eine bestimmte Schallquelle seine Hörfähigkeit und zeigt sogar im Geräusche eine Verbesserung derselben. Ein und dasselbe Geräusch wirkt auf normalhörige Individuen sehr ungleich ein, ja sogar auf das eine Ohr anders als auf das andere. Der Einfluss ist für rhythmische Schallwellen (Sprache, Stimmgabel) und für nichtrhythmische (Uhr, Geräusch) nicht immer derselbe; so kann im Geräusche die Perception für die Uhr geschwächt, für die Sprache verstärkt erscheinen.

Viel deutlicher tritt der Einfluss eines Geräusches auf die Hörfunction an Schwerhörigen hervor; manche von ihnen sind nur während eines Geräusches im Stande gewisse Schalleindrücke aufzunehmen, z. B. das Uhrticken zu hören; dies kann selbst dann noch der Fall sein, wenn das die Hörfunction erregende Geräusch von dem betreffenden Schwerhörigen nicht wahrgenommen wird, aber an der Grenze der Empfindungsschwelle sich befindet. Die Verschiedenheit der einzelnen Geräusche und Schallquellen, die Ungleichheit der Wirkung für die beiden Ohren und zu verschiedenen Zeiten zeigten sich hier fast noch in grösserer Mannigfaltigkeit als bei Normalhörigen.

Die durch das Geräusch erzeugte Besserung der Hörfähigkeit klingt zuweilen sehr langsam ab; manchmal findet nach unterbrochenem Gräusch noch eine weitere Zunahme der Gehörserregung statt; ein andermal beginnt diese erst mit dem Aufhören des Geräusches, oder es geht der Gehörsteigerung eine Gehörsverminderung voraus. Versuche mit verschiedenen Stimmgabeln zeigten, dass hohe Töne gewöhnlich akustisch erregender wirken als tiefe Töne, doch kommen Fälle vor, in denen ein bestimmter Ton die Gehörsempfindungen besonders steigert. In manchen Fällen bedingen Geräusche und Erschütterungen des Körpers, z. B. nach Eisenbahnfahrten, eine selbst Stunden lang anhaltende Gehörsverbesserung. Belastung der Gehörknöchelchen und der Labyrinthfenster durch eingegossene Flüssigkeiten, wobei die Schwingungsfähigkeit dieser aufgehoben, oder wenigstens bedeutend gehemmt ist, schliesst ein Besserhören im Geräusche keineswegs aus.

Verf. schliesst aus seinen Versuchsergebnissen, dass das Besserhören im Geräusche auf einer Steigerung der akustischen Empfindungsschwelle beruht, und dass eine Betheiligung des Schallleitungsapparates an dieser Erscheinung sehr fraglich ist.

H. Klebahn: Studien über Zygoten II. Die Befruchtung von Oedogonium Boscii. (Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik 1892, Bd. XXIV, S. 235.)

Der Nachweis, dass auch bei den niederen Kryptogamen bei der Befruchtung eine Verschmelzung des männlichen und des weiblichen Kernes eintritt, ist bisher nur in wenigen Fällen mit Sicherheit geführt worden. Es ist daher von grossem Interesse, dass Herr Klebahn bei Oedogonium Boscii, einer in Deutschland noch wenig beobachteten Algenspecies, das Verhalten der Kerne während des Befruchtungsvorganges in ziemlich lückenlosen Stadien bis zu ihrer Verschmelzung verfolgen konnte. Er gelangte dabei zu folgenden Ergebnissen:

Die Kernverschmelzung findet bald nach der Aufnahme des Spermatozoids statt. Der Spermakern erleidet nach seinem Eindringen in das Ei ausser einer gewissen Volumzunahme keine sichtbare Veränderung. Die Kerne haben während der Verschmelzung ungleiche Grösse und Beschaffenheit. Der Eikern ist grösser und befindet sich sicher im Zustande der Ruhe; der kleinere Spermakern zeigt ein von dem gewöhnlichen ruhenden Zustande der Oedogoniumkerne abweichendes Verhalten, ohne dass er indessen als in der Mitose begriffen bezeichnet werden könnte. Der Verschmelzung geht keine Aneinanderlagerung der Kerne voran, sondern sie tritt gleich nach der Berührung derselben ein. Dem Augenscheine nach findet eine vollständige Vermischung der Substanz des Spermakernes mit der des Eikernes statt; wenigstens spricht keine Beobachtungsthatsache dafür, dass erstere selbständig innerhalb des befruchteten Kernes erhalten bliebe, und das Verhalten der Kernfäden entzieht sich der Beobachtung.

Verf. erörtert auch die Frage nach dem Vorkommen von Richtungskörperchen im Pflanzenreiche. Bei Oedogonium ist nach seinen Beobachtungen eine echte Richtungskörperbildung sicher nicht vorhanden; doch weist Verf. auf Grund der Erscheinungen, welche die Kerne der „Stützzellen", d. h. der unteren Schwesterzellen des Oogoniums, darbieten, den Gedanken nicht unbedingt zurück, dass dieselben ein physiologisches Aequivalent der Richtungskörperchen seien. F. M.

W. Meyerhoffer: Stereochemie. Nach J. H. van't Hoff's: „Dix années dans l'histoire d'une théorie", unter Mitwirkung des Verfassers neu bearbeitet. (Leipzig und Wien, Verlag von Franz Deutike, 1892.)

Seit der Begründung der Structurlehre und der Ausbildung der Benzoltheorie durch Kekulé um die Mitte

der sechziger Jahre sind die Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie zwei Jahrzehnte hindurch fast vollständig durch den weiteren Ausbau dieser Lehren in Anspruch genommen worden. Wissenschaft und Industrie — letztere namentlich in den moderneu Zweigen der Erzeugung künstlicher organischer Farbstoffe und Heilmittel — haben aus dieser Forschungsrichtung den weitgehendsten Nutzen gezogen. Insbesondere die Lehre von der Isomerie hat durch diesclbe eine ungeahnte Erweiterung und zugleich eine theoretische Grundlage gewonnen, welche ihr weder die Radicaltheorie, noch die typische Auffassuugsweise zu geben vermocht hatte. — Aber gerade auf dem Gebiete der Isomerie waren schon lange Thatsachen bekannt, welche durch die Lehre von der Atomverkettung keine Erklärung fanden. Sie waren wesentlich von zweierlei Art. Die eine Klasse dieser Erscheiuungen knüpft sich an die, mit optischem Drehungsvermögen begabten Verbindungen; sie ist schon zu Anfang der sechziger Jahre durch die klassischen Untersuchungen Pasteur's in alleu ihren wesentlichen Zügen klar nnd erschöpfeud festgestellt worden. Der krystallographische und optische Gegensatz zwischen der rechts- und linksdrehenden Weinsäure, die Existenz der nicht spaltbaren inactiven Modification dieser Verbindung, nebeu der optisch neutraleu, in die beiden activen Componenten zerlegbareu Traubensäure, und audere ähnliche Erscheinungeu mussten indessen als Thatsachen hingenommeu werden, für deren Verständniss die Atomtheorie den Schlüssel nicht zu geben vermochte. Sie wurden in das Gebiet der „physikalischen Isomerie" verwiesen, womit mau wohl ihre Erklärung von dem chemischen Boden auf den der Molecularphysik abzuwälzen suchte. — Da erschieuen im Jahre 1874, fast gleichzeitig und unabhängig von einander, zwei wichtige Abhandlungen, die eine von dem Holländer van't Hoff, die andere von dem Franzosen Le Bel, welche das Räthsel mit einem Schlage lösten. Der bedeutungsvolle Schritt, den sie thaten, bestand in der Einführung stereometrischer Vorstellungeu in die atomistische Theorie. Sie dachten sich ein jedes Kohlenstoffatom einer organischeu Verbindung im Schwerpuukte eines Tetraëders, nud iu dessen Ecken die mit jenem verbundenen Radikale. Eine einfache Betrachtung ergiebt nun, so lange von den letzteren noch zwei unter einander identisch siud, dass sich durch das gedachte Tetraëder wenigstens eine Symmetrieebene legen lässt; siud aber alle vier, mit dem Kohleustoffatom verbundenen Radicale verschiedeu, so giebt es keine Symmetrieebene mehr. Ein solches, mit vier verschiedenen Gruppen verbundenes Kohleustoffatom wurde daher als eiu asymmetrisches bezeichnet. — Es liess sich nun weiter zeigen, dass die geometrische Configuration der Atome in dem Molecüle eiuer Verbindung, welche ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome enthält, in zwei „enantiomorphen" Formeu vorhanden ist, welche sich zu einander verhalten, wie ein Gegenstand zu seinem Spiegelbild, und welche auf keiue Art mit einander zur Deckung gebracht werden können. Dieselbeu entsprechen der rechts- nud liuksdrehenden Modification der optisch-activen Verbindung. van't Hoff und Le Bel haben nun gezeigt, dass die optische Activität uud die an sie gekuüpfte Art der Isomerie nur solehen organischen Verbinduugen eigen ist, welche ein oder mehrere asymmetrische Kohlenstoffatome enthalten. — In dem Molecül der Weinsäure finden sich deren zwei:

$$\begin{array}{l} HO{-}CH{-}COOH \\ \quad\quad | \\ HO{-}CH{-}COOH \end{array}$$

Sind sie beide im gleichen Sinne asymmetrisch, so summiren sich ihre Wirkungen, und wir erhalten entweder die rechts- oder die linksdrehende Weinsäure; ist dagegen die Asymmetrie der beiden Atome von entgegengesetzter Art, so heben sie sich in ihrer Wirknug auf, und es resultirt die nicht spaltbare inactive Modification.

Die zweite Klasse von Isomerieerscheiuungen, für welche die Structurtheorie die Erklärung schuldig blieb, zeigt sich bei den Verbiudungen mit doppelter Kohlenstoffbindung. Das typische Beispiel liefert hier die Isomerie der Fumar- und Maleïnsäure, welcheu zweifellos die gleiche Structurformel

$$\begin{array}{l} CH{-}COOH \\ \| \\ CH{-}COOH \end{array}$$

zukommt. Die stereometrische Betrachtung erweist auch in diesem Falle das Vorhandensein zweier verschiedener Configurationen und liefert daher die auf structur-chemischem Boden vergeblich gesuchte Erklärung. Da jedoch in diesen, wie in allen Körpern mit doppelter Kohlenstoffbindung die Asymmetrie des Kohlenstoffatomes ausgeschlossen ist, so fehlt den Verbindungen dieser Art auch durchgehends die optische Activität.

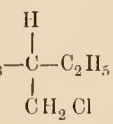
Jahre vergingeu, ehe diese Erwägungen die allgemeinere Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich zu ziehen vermochteu — bis durch eine Reihe, in neuerer Zeit ausgeführter Untersuchungen die Zahl der Thatsachen, welche die Structurchemie nieht zu erklären vermochte, in solchem Grade anwuchs, dass sie sich uicht mehr überseheu liessen. Es war wohl zuerst Joh. Wislicenus, welcher die Tragweite der van't Hoff und Le Bel'schen Theorie uicht nur erkannte, sondern sie auch zur Anerkennnng der wissenschaftlicheu Kreise brachte. Nach ihm hat eine Reihe hervorragender Forscher das Gebiet der Stercochemie mit solchem Erfolge betretcu, dass die Arbeiten dieser Richtung hente unzweifelhaft im Breunpunkte des organisch-chemischen Interesses stehen. Erwähnt seien hier nur die Untersuchungen Baeyer's über die Isomerie der hydrirten Beuzolderivate, diejeuigen von Victor Meyer, Hantzsch und Werner über die Stereochemie der Stickstoffverbindungeu, und die neuesten umfassendeu Experimentalarbeiten Emil Fischer's in der Zuckergruppe.

Die stereochemische Lehre ist von van't Hoff selbst mehrfach im Zusammenhange dargestellt worden. Im September 1874 veröffeutlichte er seine erste Schrift über den Gegenstand in holländischer Sprache; 1875 erschien die bekannte französische Ausgabe derselben unter dem Titel „La chimie dans l'espace", 1877 ihre deutsche Bearbeitung „Die Lagerung der Atome im Raume". — Zehn Jahre später (1887) war eine neue Darstellung des Gegenstaudes erforderlich geworden, welche van't Hoff iu der Schrift „Dix années dans l'histoire d'une théorie" niederlegte. — Das vorliegende Werkchen ist eine deutsche Bearbeitung der letzteren. Sie wurde unter thätiger Mitwirkung van't Hoff's veranstaltet, und der chemische Leserkreis wird dem Bearbeiter dafür zu aufrichtigem Danke verpflichtet sein. Auf 120 Seiten sind hier die Grundzüge der Stereochemie entwickelt, und das umfassende thatsächliche Material, mit Literaturnachweisen versehen, hinzugefügt. Zuweilen erschien dem Referenten die Darstellnng fast zu knapp; auch Styl und Formnlirung lassen hier und da ein wenig zu wünschen. Aber dies sind geringfügige Mängel gegenüber dem ohne Zweifel wichtigen Dienste, welchen der Herausgeber durch seine Bearbeitung der allgemeineren Verbreitung der stereochemischen Lehren geleistet hat.

Es kaun nicht Gegenstand dieser Besprechung sein, auf den speciellen Inhalt der Schrift näher einzugehen. Kurz verwiesen sei aber noch auf die höchst inter-

essanten Erörterungen Guye's, welche es versuchen, die stereochemischen Erscheinungen nicht nur rein qualitativ aufzufassen, sondern sie auch in ihren quantitativen Verhältnissen zu verstehen. Dies möge an einem Beispiele erläutert werden.

Im activen Amylchlorid



haben die, mit dem asymmetrischen Kohlenstoffatom verbundenen Gruppen die folgenden Gewichte: $H = 1$; $CH_3 = 15$; $C_2H_5 = 29$; $CH_2Cl = 49{,}5$. Guye schreibt der schwersten dieser Gruppen CH_2Cl den Haupteinfluss auf das optische Verhalten zu, und er schlisst: wenn diese Gruppe durch eine schwerere ersetzt wird, so muss die Rechtsdrehung des Amylchlorides steigen, tritt an ihre Stelle eine leichtere Gruppe, so muss die Rechtsdrehung umgekehrt kleiner werden. Die Thatsachen haben diesen Schluss in diesem und ähnlichen Fällen bis zu einem gewissen Grade bestätigt. Beispielsweise zeigen die folgenden Verbindungen folgende Drehungen:

Amylchlorid,	$C_4H_9.CH_2Cl$	$\alpha_D = +\ 1^0\,6'$
Amylbromid	$C_4H_9.CH_2Br$	$\alpha_D = +\ 4^0\,24'$
Amyljodid	$C_4H_9.CH_2J$	$\alpha_D = +\ 8^0\,20'$
Amylcyanid	$C_4H_9.CH_2.CN$	$\alpha_D = +\ 1^0\,16'$

Es wurden aber auch Abweichungen gefunden, und Guye schliesst daraus, dass das Drehungsvermögen nicht nur von der Masse der an ein asymmetrisches Kohlenstoffatom gelagerten Gruppen sondern auch von ihrer „interatomistischen Distanz" beeinflusst wird, für welche vielleicht das Atomvolum als Mass dienen kann. — Besonders scharf tritt der Einfluss der Gruppenmasse bei den Estern der Weinsänre hervor; um so auffallender erscheint hiernach die von Landolt und Ondeman's festgestellte Thatsache, dass in wässeriger Lösung sämmtliche weinsaure Salze, trotz der verschiedenen Atomgewichte der in ihnen enthaltenen Metalle, gleich stark drehen. Die Erklärung hierfür wird in der Arrhenius'schen elektrolytischen Dissociationstheorie gefunden, nach welcher die Salze nicht als solche, sondern in Form ihrer Ionen in der Lösung enthalten sind. Unabhängig vom Metall, kommt daher für die Drehung nur das allen Salzen gemeinsame Ion der Weinsäure in Betracht. R. M.

Rawitz: Compendium der vergleichenden Anatomie. (Leipzig 1893, Hartung und Sohn, 272 S. mit 90 Abbild.)

Das Buch enthält in gedrängter Form die wichtigsten Thatsachen der vergleichenden Anatomie, zum Theil unterstützt von schematischen Zeichnungen. In erster Linie ist dasselbe als Repetitorium für Studirende der Medicin bestimmt, und es erklärt sich hieraus, dass der Verf. in besonders eingehender Weise die Wirbelthiere berücksichtigt, denen etwa die Hälfte des Büchleins zugewiesen ist, sowie, dass in den systematischen Uebersichten die verschiedenen Parasiten besondere Beachtung gefunden haben. Da das Buch als Repetitorium eine vorhergehende gründlichere Beschäftigung mit dem Gegenstande voraussetzt, so giebt es sowohl die Thatsachen als die theoretischen Erklärungen in möglichst knapper Form, und verweist behufs ausführlicher Begründung derselben auf die grösseren Lehrbücher. Die Besprechung jedes einzelnen Thierstammes wird eingeleitet durch eine systematische Uebersicht, auf welche dann eine vergleichende Darstellung der einzelnen Organsysteme folgt. Seinen Zweck, dem angehenden Mediciner die in den Vorlesungen und Demonstrationen gewonnenen Kenntnisse aufzufrischen und ihn eventuell zu weiteren Studien anzuregen, entspricht das Buch sowohl durch die Auswahl des Stoffes, als durch klare und übersichtliche Darstellung. R. v. Hanstein.

Erwin Schulze: Fauna piscium Germaniae. Verzeichniss der Fische der Stromgebiete der Donau, des Rheins, der Ems, Weser, Elbe, Oder, Weichsel, des Pregels und der Memel. 2. Aufl. Mit 49 Abbild. (Königsberg 1892, Hartung.)

In systematischer Folge sind die in den deutschen Gewässern vorkommenden Fische einschliesslich der Cyclostomen kurz besprochen und zum grössten Theil abgebildet. Von jeder Art ist nach einer kurzen lateinischen Diagnose die Synonymik, eine kurze Beschreibung, Angaben über Laichzeit und Art der Eiablage, sowie über Nahrung, Vorkommen und die bekannten Schmarotzer gegeben. Eine Uebersicht der wichtigeren Literatur, nach Stromgebieten geordnet, ist dem Buche beigefügt. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Am 16. November hat Herr P. Tacchini etwa 10^0 vom Ostrande der Sonne entfernt etwas nördlich vom Ostpunkte eine bemerkenswerthe Protuberanz beobachtet, die er schon am 14. und 15. in derselben Gegend fadenförmig gesehen hatte. Ihre Höhe war dieselbe wie an den Vortagen, die Basis aber hatte sich verschmälert. Von 9 h, wo die Höhe 131,8″ betragen, wuchs dieselbe nun sehr bedeutend und hatte um 1 h 35 m bereits 534,3″ erreicht. Um 12 h 35 m begann die Protuberanz sich vom Sonnenrande zu entfernen, um 1 h war die schmale Basis bereits 62,5″ vom Rande entfernt und um 1 h 19 m war der Abstand zwischen Sonnenrand und Protuberanz bereits 208″. Die schnellste Zunahme der Höhe erfolgte zwischen 1 h 32 m und 1 h 33 m, sie betrug 248 km pro Secunde; die Entfernung der Basis von dem Sonnenrande hat zwischen 1 h und 1 h 4 m um 186 km zugenommen. — Das Spectrum der Protuberanz war das gewöhnliche; die Linie D_3 war noch in grosser Höhe, aber schwach sichtbar. Herr Tacchini ist der Meinung, dass das Phänomen als grosser Sonnenbrand aufgefasst werden müsse, d. h. als eine Zustandsänderung der Materie und nicht als wirklicher Transport. Nach 1 h 35 m hinderten Wolken die weitere Beobachtung. Um 3 h 49 m war die Protuberanz nicht mehr zu sehen; sie war wahrscheinlich schon verschwunden.

Bei einer Vergleichung der thermoelektromotorischen Kräfte von Elementen aus Iridiumplatin-Platin und aus Rhodiumplatin-Platin bei Temperaturen, welche ein Intervall von 1700° C. umfassten, fand Herr Carl Barus ein vollständig lineares Verhältniss zwischen beiden. Die Thermosäulen waren einerseits eine Combination von weichem Platin mit einer Legirung aus Platin und 20 Proc. Iridium, andererseits eine Combination von Platin mit einer Legirung von Platin und 10 Proc. Rhodium. Die zu erhitzenden Löthstellen beider Elemente waren zu einer Kugel zusammengeschmolzen und wurden so in den Ofen gebracht, während die kalten Löthstellen in ein Petrolemmbad von bekannter Temperatur tauchten. Da nun diese beiden Thermoelemente, die sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung, als auch in ihrer procentischen Verbindung verschieden sind, thermoelektrische Kräfte zeigen, deren Aenderung mit der Temperatur bis zu 1200° mindestens, wahrscheinlich aber bei allen Laboratoriumstemperaturen (bis 1700°) ein constantes Verhältniss darbieten, glaubt Herr Barus mit einem gewissen Grade von Berechtigung, die Aenderung der elektromotorischen Kraft mit der Temperatur in diesen beiden Fällen für eine vollkommen normale halten zu dürfen; „denn wenn Anomalien vorhanden wären, müssten sie in beiden verschiedenen Elementen ähnlich und symmetrisch gelagert sein — eine viel unwahrscheinlichere Annahme. Kurz, das thermoelektrische Verhalten von Iridiumplatin - Platin und Rhodiumplatin - Platin - Elementen kann zuversichtlich betrachtet werden, als verkörperte es ein thermoelektrisches Gesetz, dessen Natur zugänglich gemacht ist innerhalb eines sehr weiten Temperaturgebietes." (Philosoph. Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 376.)

Ueber die Ergebnisse einer Reise des Aviso „la Manche“ nach Jan Mayen und Spitzbergen im Sommer 1892 erstattete der Commandant Bienaimé der Pariser Akademie einen vorläufigen Bericht, dem wir das Nachstehende entnehmen:

Die meteorologischen Beobachtungen umfassen eine ununterbrochene Reihe von Beobachtungen der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und der barometrischen Höhen, welche mit Registririnstrumenten angenommen sind, die täglich mit Präcisionsinstrumenten verglichen wurden; es wurden ferner die Temperatur und die Dichte des Oberflächenwassers und einige Temperaturen in verschiedenen Tiefen bestimmt. Der Zustand der Atmosphäre, das Aussehen des Himmels, die Schnelligkeit des Windes, gemessen am Anemometer von Fleuriais, ebenso wie die Richtung, wurden mit grösster Sorgfalt verzeichnet. Herr Bernard de Blanprè hat die barometrischen Beobachtungen auf der Fahrt mit den meteorologischen Curven verglichen, die vom Centralbureau in Paris veröffentlicht werden, und es ergab sich aus dieser Arbeit, dass, während die in Island, auf den Faroë und in Jan Mayen beobachteten Erscheinungen sehr genau übereinstimmen mit den für die Küsten Englands und Skandinaviens angegebenen, die in Spitzbergen ganz eigenthümlicher Art sind.

Aus der Gesammtheit der Beobachtungen über den Erdmagnetismus ergiebt sich, dass die Störungen, welche man der Bussole in Island und in den arktischen Regionen zuzuschreiben pflegt, auf einer Legende beruhen, ähnlich der, welche Jahrhunderte lang sich erhalten betreffs besonderer Anziehungen des Cap Finisterre (Spanien) und einiger anderer Punkte der Erde. Das einzig Wahre an der Sache ist, dass die Horizontalcomponente und die magnetische Intensität schnell abnehmen, wenn man sich dem Pole nähert, nur locale Einflüsse erzeugen am Compass sehr merkliche Störungen. Die auf dem Lande gemachten Beobachtungen zeigen, dass die ungünstigsten Verhältnisse, besonders in Reykjavik niemals die Magnetnadel um mehr als 2^0 bis 3^0 gestört haben; zu Wasser war der Einfluss unbedeutend.

Die Gezeiten wurden an je zwei westlich gelegenen Punkten auf Island und Spitzbergen beobachtet und beweisen in Folge der Gleichartigkeit ihrer Lage, dass sie in Spitzbergen schwächer sind als in Island, und dass ihre Höhe abnimmt, je mehr man sich dem Pole nähert.

Messungen der Gravitation sind von Herrn Gratzl ausgeführt worden und haben Resultate ergeben, welche in folgender Tabelle übersichtlich wiedergegeben sind:

Station	Breite	Meereshöhe	Schwere	Pendellänge
Wien	48,2°	183 m	9,80876	0,9938360 m
Edinburg . .	56,0	104	9,81602	0,9945657
Jan Mayen .	71,0	11	9,82345	0,9958302
Spitzbergen .	78,5	52	9,82866	0,9958518

Gletscherbewegungen konnten in der Recherche-Bay (Spitzbergen) studirt werden. Der Ostgletscher hat sich sehr verändert und ist seit 1838 um 2300 m zurückgewichen; er hat an den früher bedeckten Stellen Wassertiefen bis zu 60 m zurückgelassen; leider konnte man seine täglichen Bewegungen nicht messen. Dies war aber am Westgletscher möglich, der seine Grenze nach dem Meere hin seit 1838 wenig verändert hat; nach den Messungen und Rechnungen des Herrn Carfort zeigt dieser ein Vorrücken von 30 m pro Jahr.

Die geographischen und naturhistorischen Ausbeuten waren sehr reichhaltig.

Zum Director der geologischen Reichsanstalt in Wien ist an Stelle des in den Ruhestand getretenen Dr. Stur der bisherige Subdirector Oberbergrath Dr. Guido Stache, und zum Subdirector der Oberbergrath Dr. Edm. Mojsisovics von Mojsvar ernannt.

Auf den Lehrstuhl der Astronomie an der Universität Glasgow ist Dr. Ludwig Becker berufen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Vom tropischen Tieflande zum ewigen Schnee in Wort und Bild von Anton Goering, Fol., Lief. 1 (Leipzig 1892, Adalbert Fischer). — Bericht über die Ergebnisse der Regenstationen (Dorpat 1892, Laakmann). — L'Association Russe pour l'avancement des sciences. Rapport (Moscou 1892). — Congrès international de Zoologie, 2. Session à Moscou, Août 1892, I (Moscou 1892). — Lehrbuch der Mineralogie von Prof. Klockmann, 2. Hälfte (Stuttgart 1892, Enke). — Wilhelm Weber, eine Lebensskizze von Professor Heinrich Weber (Breslau 1893, Trewendt). — Lehrbuch der Kohlenstoffverbindungen von Carl Schorlemmer, 3. Aufl., 2. Hälfte, 2. Abth. (Braunschweig 1892, Vieweg und Sohn). — Beiträge zur Biologie der Pflanzen von Prof. F. Cohn, Bd. VI, Heft 1 und 2 (Breslau 1892, Kern). — Grundlehren der mathematischen Geographie von Prof. S. Günther (München 1892, Ackermann). — Ueber Entladungspotentialgefälle von O. Lehman (S.-A. 1892). — Der grosse Sternhaufen im Hercules Messier 13 von Dr. J. Scheiner (S.-A. 1892, Abh. d. Berl. Akd.). — Quelle est la race la plus ancienne de la Russie centrale? par Anatole Bagdanow (S.-A. 1892). — Die Hallstätter Entwickelung der Trias von Dr. Edmund v. Mojsisovics (S.-A. 1892). — Ueber den Einfluss des Hautwiderstandes auf den Stromverlauf im menschlichen Körper von W. Pascheles (S.-A. 1892). — Over het Onderzoek van verdeelde Luchtbelbuizen door J. A. C. Oudemaus (S.-A. 1892). — Bolometrisch Onderzoek van Absorptiespectra door W. H. Julius (S.-A. 1892). — Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, Bd. VIII, Heft 1 (Danzig 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Wie nunmehr durch die Berechnungen der Herren Cerulli, Schulhof, Searle u. A. festgestellt ist, beträgt die Umlaufszeit des Holmes'schen Kometen 6,90 Jahre mit einer Unsicherheit von nur wenigen Tagen. Danach muss der Komet schon sehr lange in seiner jetzigen Bahn sich bewegen, da er viele Decennien hindurch keine bedeutenden Störungen erlitten haben kann. Sehr günstig hätten die Erscheinungen in den Jahren 1885, 1878 und 1871 sein müssen: denn seine Helligkeit müsste damals theoretisch noch grösser gewesen sein als 1892. — Uebrigens hat auch Davidson, der Entdecker des Kometen 1889 IV, den Kometen am 9. November unabhängig von Holmes und Anderson entdeckt, ein Beweis, dass ein so heller Komet überhaupt nicht lange unbemerkt bleiben kann.

Für das Jahr 1893 ist mit Gewissheit nur die Wiederkehr eines Kometen, des Finlay'schen von 1886, zu erwarten. Nach der Berechnung des Herrn Prof. Krueger würde der Perihelduchgang am 21. Juli stattfinden; der Komet sollte aber schon Ende März heller sein, als bei den letzten Beobachtungen 1886 bis 1887; er steht dann im Sternbilde des Scorpions. Besonders im nächsten Herbste wird seine Stellung gegen die Erde günstig werden und er dürfte wohl ein ganzes Jahr lang zu beobachten sein, vorausgesetzt, dass er sich seit 1886 nicht aufgelöst hat wie der Biela'sche Komet. Seine Bahn ist der des Kometen de Vico (1844 I) sehr ähnlich, der gleichfalls 1893 wiederkommen könnte, der jedoch in mehreren früheren Erscheinungen vergeblich gesucht worden ist.

Möglich wäre ferner die Wiederkunft des Kometen 1858 III, der nach Schulhof eine kurze Umlaufszeit besitzt, und die des Kometen 1873 VII, dessen Bahn stark an die des Kometen Biela erinnert, so dass man eine ähnliche Umlaufszeit (etwa 6,7 Jahre) für nicht unwahrscheinlich halten darf. A. Berberich.

Berichtigung.

S. 1, Sp. 1, Z. 20 v. u. lies „**Hauptaxe**“ statt Hauptträgheitsaxe.

S. 1, Sp. 1, Z. 18 v. u. lies „**den Schwerpunkt**“ statt die Schwerpunkte.

S. 3, Sp. 2, Z. 13 v. o. sind die Worte „durch Massenabstossungen, welche“ zu streichen.

S. 21, Sp. 2, Z. 27 v. o. ist die Formel des Acetylcyanids „$CH_3—CO—C\equiv N$“ statt $CH_3=CO+C\equiv N$ zu lesen.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 4. Februar 1893. **No. 5.**

Inhalt.

Chemie. Johannes Wislicenus: Die wichtigsten Errungenschaften der Chemie im letzten Vierteljahrhundert. S. 53.

Geophysik. R. von Sterneck: Die Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Werthes für Wien. S. 59.

Physiologie. J. Rückert: Ueber physiologische Polyspermie bei meroblastischen Wirbelthiereiern. S. 60.

Kleinere Mittheilungen. Ernesto Mancini: Ueber ein dem Kugelblitz ähnliches Phänomen, das durch Induction entstanden. S. 62. — Edward L. Nichols: Ueber das Beschlagen der Glühlampen. S. 62. — Emil Fischer und Eduard Schmidmer: Ueber das Aufsteigen von Salzlösungen in Filtrirpapier. — H. Malfatti: Einige Versuche über die Zersetzbarkeit von Salzlösungen durch Capillarwirkung. S. 63. — Henri Moissan: Ueber einen neuen elektrischen Ofen und das Verhalten der Metalloxyde bei hohen Temperaturen. S. 63. — Wilhelm Traube: Zur Kenntniss des Amids und Imids der Schwefelsäure. S. 64. — G. de Lagerheim: Die Schneeflora des Pichincha. Ein Beitrag zur Kenntniss der nivalen Algen und Pilze. S. 64. — W. Sigmund: Beziehungen zwischen fettspaltenden und glycosidspaltenden Fermenten. S. 65.

Literarisches. Alfred Philippson: Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. S. 65. — Charles Bendire: Life Histories of Northamerican Birds with special reference to their breeding habits and eggs with XII lithographic plates. S. 66.

Vermischtes. Der Meteorit von Farmington (Kansas). — Ein Maassstab für unsichtbar Kleines. — Haare einiger Pflanzenblüthen. — Preisaufgaben der Pariser Akademie. — Personalien. S. 67.

Astronomische Mittheilungen. S. 68.

Die wichtigsten Errungenschaften der Chemie im letzten Vierteljahrhundert.

Von Professor **Johannes Wislicenus** in Leipzig [1]).

(Rede, gehalten zu Berlin bei der am Tage ihres fünfundzwanzigjährigen Bestehens, 12. November 1892, von der deutschen chemischen Gesellschaft begangenen Gedächtnissfeier für A. W. von Hofmann.)

Hochansehnliche Versammlung! Der Vorstand der deutschen chemischen Gesellschaft hat geglaubt, die heutige Feier nicht in schmerzlicher Klage um den geschiedenen Meister und Führer, welche ja in erster Reihe ihr Recht verlangte, ausklingen lassen zu sollen. So wurde mir der Auftrag, Ihre Blicke noch in vorgerückter Stunde auf das grosse Allgemeine, dem das Wollen und die Arbeit unserer Gesellschaft gilt, auf unsere Wissenschaft zu lenken, und ich lade Sie denn auch ein, mir auf einem kurzen Fluge rückschauender Betrachtung der wichtigsten Errungenschaften der Chemie im letzten Vierteljahrhundert zu folgen. Ich thue es mit Zagen, denn die Zeit für unser Beginnen ist äusserst knapp bemessen, das zu überblickende Gebiet ist ein ungeheures, der während fünfundzwanzig Jahren durch die Arbeit eines Heeres von Forschern errungene Zuwachs an thatsächlichem Wissen, an Erkenntniss und technischem Können ein so vielgestaltiger, dass wir kaum an einzelnen Punkten kurz verweilen, nirgends tiefer in das geschichtliche Werden eindringen können. Ich weiss heute noch genauer als vor einigen Monaten, dass ich Ihnen nur einen Versuch bieten kann, der übernommenen Aufgabe — nicht gerecht zu werden, nein! — nur mich ihrer zu entledigen.

Und doch, hochverehrte Anwesende! verlief die Entwickelung unserer Wissenschaft seit dem Jahre der Gesellschaftsgründung weit ruhiger, harmonischer und gleichmässiger als je zuvor in ähnlichem Zeitraume. Nicht als ob sie ein langsameres Tempo eingeschlagen hätte — ganz im Gegentheile! Aber es fehlt jetzt jener unruhige, zuweilen fast katastrophenartige Wechsel der mit fast gleichem Rechte um die Vorherrschaft kämpfenden theoretischen Anschauungen, welche ihr noch in den Fünfziger Jahren unseres Jahrhunderts die ihr so oft vorgehalteue Unsicherheit verlieh; es fehlen jene auf dem Boden unzusammenhängender und noch nicht verknüpfbarer Beobachtungen erwachsenden Abweichungen in der Art chemischen Denkens und Sprechens, welche damals die im Vordergrunde der Erörterung stehenden verdientesten Forscher und ihre Anhänger in verschiedene Heerlager trieben, aus denen oft recht bitterer Kampfruf erscholl. Man war im Jahre 1867 in den wesentlichsten wissenschaftlichen Anschauungen bereits einig geworden. Allerdings ragten noch etliche bedeutende Vertreter älterer Richtungen in unsere Zeit herein,

[1]) Mit Bewilligung des Verf. abgedruckt aus „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft", 1892, Jahrg. XXV, Heft 17.

welche die siegreiche jugendliche Theorie wie eine schlechte Mode mit aller Kraft und Entschiedenheit bekämpfen zu müssen glaubten. Charakter und mangelnde Elasticität des Geistes versagten ihnen die Fähigkeit, den eigentlichen Wesensinhalt und die Form der neuen Ideen mit der gewohnten Denk- und Ausdrucksweise in Einklang zu bringen. Als sie sanken, war Niemand mehr da, der den Kampf hätte fortsetzen können und mögen.

Schlägt man eines der besseren chemischen Lehrbücher jener Zeit auf — und die Jahre 1867 und 1868 sind zufällig besonders reich an solchen — so findet man, wenigstens auf dem Gebiete der organischen Chemie, bereits die heutigen Grundanschauungen, meist schon mit den gleichen Worten wie heute, vorgetragen, und die Constitutionsformeln der Verbindungen, die ja immer der prägnanteste Ausdruck des jeweiligen theoretischen Standpunktes gewesen sind, haben, soweit die einzelnen Fälle es gestatten, die jetzt gebräuchliche Gestalt. Nur zuweilen begegnet man noch der Schreibweise der sonst vollständig überwundenen Typentheorie; sie soll jedoch lediglich, an die vor Kurzem noch vielfach getheilten Vorstellungen anknüpfend, auf das Neue und Bessere überleiten und so das Verständniss derer vermitteln, welche in ihnen aufgewachsen waren, vor allem der Lehrer. Wer jetzt erst Chemie zu studiren beginnt, sieht sich nicht mehr wie die Aelteren in die oft schwierige Lage versetzt, seine Vorstellungsart ummodeln, sich in eine ihm neue Ausdrucks- und Darstellungsweise mühsam hinein buchstabiren zu müssen. Selbst diejenigen, welche nicht in der Lage blieben, die Weiterentwickelung aus nächster Nähe verfolgen zu können, benutzen und lesen heutige Lehrbücher ohne Anstand, wenn sie überhaupt einmal bis zu wirklichem chemischen Verständniss vorgedrungen waren.

Die Chemie hatte einen ihrer bedeutungsvollsten Wendepunkte überschritten, ein lange erstrebtes, wiederholt als Utopie zurückgestelltes Ziel erreicht: die Bestimmung der wahren relativen Atomgewichte der Elemente war im Wesentlichen durchgeführt worden. Den Untersuchungsmethoden der rasch aufblühenden organischen Chemie war es zu verdanken, dass für zahlreiche Verbindungen die Molecular-gewichtsgrössen mit auf anderen Gebieten unerreichbarer Sicherheit hatten festgestellt werden können; diese aber hatten den Beweis geliefert, dass der wegen seiner scheinbaren Ausnahmen von der Chemie lange Zeit verworfene Lehrsatz Avogadro's von der Proportionalität der Molecular-gewichte und Gasdichten für alle gasförmigen und ohne chemische Zersetzung verdampfbaren Körper thatsächlich und ausnahmslos gilt; waren doch sogar die scheinbar widersprechenden Erscheinungen bei näherem Nachforschen zu den festesten Stützen des Gesetzes geworden.

Die gewaltige Fülle der nun bald ohne zu grosse Mühe gesammelten, wirklich vergleichbaren Molecular-grössen organischer und mineralischer Verbindungen der wichtigsten Elemente aber waren zur sicheren Grundlage rationeller Bestimmung ihrer Atomgewichte geworden; denn das Atomgewicht jedes Elementes musste, wie man es erst spät in scharf logischer Weise gefasst hatte, jene kleinste, in den Molecularmengen aller seiner Verbindungen vorkommende Quantität sein, von welcher alle grösseren ganzzahlige Vielfache waren. Man hatte sodann die Molecular-gewichte der gasförmigen und verdampfbaren Elementarstoffe mit ihren Atomgrössen verglichen, und hatte in dem Nachweise, dass die Elemente in freiem Zustande meist aus mehreren gleichartigen Atomen bestehende Molecüle bilden, die bis dahin dunkel gebliebenen Räthsel des status nascens und der Allotropie mit einem Schlage und in einfachster Weise gelöst.

Der scharfen Fassung des Atomgewichtsbegriffes folgte nothwendig die gleich scharfe des Begriffes vom chemischen Aequivalent und die aus dem Vergleiche der Werthe derselben fliessende Erkenntniss, dass es ausser Elementen, für welche beide Grössen gleich sind, auch solche giebt, deren Atomgewicht ein ganzzahliges Multiplum des Aequivalentgewichtes ist. Als sich dazu die Erkenntniss von der inneren Identität des Substitutionswerthes jedes Elementar-atomes mit seiner specifischen Fähigkeit, eine bestimmte Anzahl anderer Atome gleichzeitig an sich zu fesseln, gesellte, war die Lehre von der Quantivalenz oder Werthigkeit, deren Vorbereitung das grosse Verdienst der Typentheorie gewesen ist, in klarer Form gefunden. Sie aber führte, zusammen mit der Entdeckung, dass mehrwerthige Elementar-atome nicht nur verschiedener, sondern auch gleicher Art unter Aufwand nur eines Theiles ihrer Werthigkeiten mit einander verbunden sein können, dann aber mit dem hierdurch nicht beschäftigten Reste derselben mit anderen Elementaratomen vereinigt sein müssen, zu der Lehre von der Atomverkettung, der theoretischen Grundlage der zuvörderst an den Verbindungen des Kohlenstoffes entwickelten sogenannten Structurchemie.

Seit nicht ganz zwei Jahrzehnten hatte damals die synthetische Forschung auf dem anfangs so spröden Gebiete der organischen Chemie wunderbare Erfolge errungen. In steigender Zahl hatten sich Methoden zur Verknüpfung bestimmter Atomgruppen aus einfacheren Verbindungen zu grösseren Molecülen ergeben, und gleichzeitig hatte man gelernt, diese letzteren wieder in die Verbindungen der kleineren Gruppen zu spalten. So hatten Aufbau und Abbau der kohlenstoffhaltigen Körper zu der Vorstellung geführt, dass die grösseren organischen Radicale in gesetzmässiger, wie man nun sah, durch ihre Werthigkeit wesentlich mit bestimmter Weise aus kleineren gerade so zusammengesetzt sind, wie die einfachsten Verbindungen aus nach bestimmten Regeln verknüpften Elementaratomen bestehen. In dieser Auflösung der grösseren in immer kleinere, zusammengesetzte Atomgruppen verflüchtigte sich der ehemalige, fast transcendentale Radicalbegriff mehr und mehr und löste sich schliesslich in eben jener Lehre von der Structur

der chemischen Verbindungen, d. h. in der Zurückführung ihrer Constitution (und damit auch ihrer Eigenschaften) auf die Elementaratome selbst und die von ihrer Werthigkeit bedingte Reihenfolge ihrer gegenseitigen Bindung auf.

Auf diesem Boden, der sich fähig erwies, die Wahrheiten der früheren divergirenden Anschauungen gleichmässig aufzunehmen, war — wie erwähnt — die Chemie im Jahre 1867 bereits angelangt. Für zahlreiche älter bekannte Verbindungen hatte man die Structur mit grösserer oder geringerer Sicherheit ermittelt; andere, bis dahin unbekannte, waren planmässig künstlich aufgebaut worden, so dass die Feststellung ihrer Constitution mit ihrer Entdeckung selbst zusammenfiel. Von allergrösstem Werthe ferner hatte sich die neue Theorie für die Aufhellung zahlreicher dunkler Isomeriefälle in dem Nachweise ergeben, dass Verschiedenheit in der Reihenfolge der gegenseitigen Bindung der Elementaratome immer auch Verschiedenheit der Eigenschaften nach Art und Zahl ihrer Atome gleich zusammengesetzter Molecüle, und zwar in genau präcisirbarer Weise, zur Folge hat. Indessen, so Manches in dieser Richtung auch schon geschehen war, wir standen doch noch nur erst im Beginne der Entwickelung, denn noch immer war die Zahl der Verbindungen, welche verständnissvollem Eindringen in ihre Natur hartnäckigen Widerstand entgegengesetzten, eine ausserordentlich grosse. Da erwiesen sich dann aber die Grundsätze der Structurchemie selbst als ein unübertreffliches Leit- und Hülfsmittel. Sie gestatteten der combinirenden Phantasie nicht nur Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten der aufzuklärenden Verhältnisse zu entwickeln und neue Verbindungen bestimmter Art vorauszusagen, sondern bewährten sich auch als die richtigen Pfadfinder zur experimentellen Prüfung der aufgestellten Prognosen. So geschah es, dass die früher geradezu typisch inductive Wissenschaft in gewissen Richtungen mehr und mehr deductive und speculative Wege ging, ohne doch je — wie wohl zaghafte Freunde ihr warnend vorhalten zu müssen glaubten — ernstlich in Gefahr zu kommen, den exacten Boden unter den Füssen zu verlieren.

Man hat diese Periode ihrer Entwickelung mit Recht das synthetische Zeitalter der Chemie genannt, weil die in immer neuen Variationen ausgesonnene und durchgeführte Zusammenfügung der Elementaratome zu den Molecülen altbekannter oder neuentdeckter Körper in der That für lange Zeit den breitesten Raum in der chemischen Forschung beanspruchte. Im äussersten Vordergrunde dieser Bemühungen aber stand bei der Begründung unserer Gesellschaft die Durchforschung des Gebietes der aromatischen Verbindungen.

Nicht ganz drei Jahre zuvor waren dieselben zum ersten Male in ihrer Gesammtheit als Abkömmlinge des Benzols, dieses selbst aber als eine in sich geschlossene Verbindung sechs einander zunächst gleichwerthiger Methingruppen angesprochen, und die wichtigsten Gesetzmässigkeiten ihrer Beziehungen zum Grundkörper in überraschender Klarheit dargelegt worden. Diese Benzoltheorie, deren silbernes Jubiläum wir mit ihrem genialen Erfinder am 11. März 1890 in den gleichen Festräumen begingen, welche uns heute beherbergen, waren zunächst nur ein kühner Versuch zur Zusammenfassung und Erklärung vorhandener und sich in schnellem Anwachsen häufender Thatsachen gewesen, wurden aber zum befruchtenden Anstosse für eine Flut neuer Forschungen, deren allgemeines Ergebniss die steigende Befestigung der Ueberzeugung von der wesentlichen Richtigkeit ihrer Grundzüge war.

Wie die Hypothese es verlangte, fand man jetzt, dass — allen älteren abweichenden Beobachtungen zum Trotz — jedes Product einmaliger Wasserstoffersetzung im Benzol nur in einer einzigen Modification existirt, dass alle mehrfachen Substitutionsproducte dagegen sich in mehreren, ihrer Anzahl nach von der Theorie genau vorhersagbaren Isomeren darstellen lassen. Sogar die Aufgabe, für jedes der letzteren die relativen Orte der Substituenten zu ermitteln, an deren Lösung man anfangs nur mit Plausibilitätserwägungen hatte gehen können, fand ihre befriedigende, ja sichere Beantwortung, nicht ohne dass man zunächst manchen weit von der Wahrheit abführenden Irrgang hätte thun müssen.

Konnte es doch im Jahre 1873 auf der deutschen Naturforscherversammlung in Wiesbaden geschehen, dass die ausführlichste Entwickelung der besten Gründe für die Parastellung der Hydroxylgruppen im Hydrochinon bei den in ihrer Section versammelten Chemikern nicht bloss auf taube Ohren, sondern auf fast unwillige Abweisung traf. So fest hatte sich damals die nicht lange darauf doch als falsch erwiesene Meinung eingelebt, das Hydrochinon sei das Ortho-Dioxybenzol.

Weitgehende chemische Aehnlichkeiten anderer, meist ebenfalls der so ergiebigen Fundgrube des Steinkohlentheeres entstammender Kohlenwasserstoffe mit dem Benzol zwangen zu dem Versuche, auch auf sie die Grundsätze der Benzoltheorie anzuwenden.

Im Jahre 1869 wurde mit der Aufklärung der Constitution des Naphtalins das erste Beispiel einer neuen, durchaus eigenartigen Verknüpfung zweier Benzolkerne durch zwei gemeinschaftliche Kohlenstoffatome aufgefunden. Ihm folgte bald die Entdeckung noch verwickelterer, wenn auch in analoger Weise bewirkter Condensationen aromatischer Kerne, wie im Phenanthren, oder ganz anders gearteter Zusammenfügungen, wie im Anthracen. Als man ebenfalls seit 1869 das Pyridin und seine Homologen als benzolähnliche Ringverbindungen erkannte, in welchen ein Stickstoffatom die Rolle einer Methingruppe der geschlossenen Kette übernommen hat, und vom Jahre 1879 an die Chinolinkörper durch erfolgreiche synthetische Darstellungen in die gleiche Beziehung zum Naphtalin und seinen Abkömmlingen bringen lernte, versuchte man alsbald unter merkwürdigen Erfolgen die Verknüpfung auch mehrerer Stickstoffatome mit Methinresten, in mannigfaltigem Wechsel

der Anordnung, zu sechsatomigen Ringgebilden durchzuführen.

Die Auffindung des treuen Begleiters des Steinkohlentheerbenzols, des ihm zum Verwechseln ähnlichen Thiophens, stellte im Jahre 1882 die verblüffende Thatsache fest, dass ein Schwefelatom in ringförmig geschlossenen Kerngebilden die Rolle zweier zusammenhängender Methingruppen vollständig zu übernehmen vermag. In den Pyrrolkörpern wurden analoge Verbindungen des Imidrestes, in den Furfurauabkömmlingen solche des Sauerstoffatomes erkannt. Schwefel-, Sauerstoff- und Stickstoffatome liessen sich nun alsbald mit Imid- und Methingruppen in wechselvollem Spiele der Zahl und Folge zu einer so gewaltig anwachsenden Fülle von neuen Verbindungen einfacher und condensirter geschlossener Kerngebilde vereinigen, dass das letzte Jahrzehnt nicht ohne Berechtigung als das der Chemie der Ringverbindungen bezeichnet werden konnte; und dies um so mehr, als gleichzeitig in den Abkömmlingen der Polymethene sich ein neues Gebiet gesättigter Ringkörper zu erschliessen begann, auf welchem allerneueste Forschung die folgenwichtigsten Entdeckungen zum Verständniss der räumlichen Anordnung der Atome erntet.

Wir haben schon vorhin, hochverehrte Anwesende, der grossen Erfolge gedacht, welche die Structurchemie in der Aufklärung der Isomeriethatsachen bereits im Anfange unseres Zeitraumes zu verzeichnen hatte. Jede neue Phase ihrer Entwickelung brachte auch auf diesem Gebiete bedeutungsvolle Siege und liess die anfangs noch beschränkte Zahl bekannter und verstandener Isomeriefälle so ungeheuer anwachsen, dass heute diejenigen Kohlenwasserstoffverbindungen, denen Isomere fehlen, gegenüber jenen, die solche haben, fast verschwinden. Wenn auch jetzt für manche gleich zusammengesetzte Körper die Ursache ihrer Verschiedenheit noch nicht hatte aufgefunden werden können, so durfte man doch hoffen, dass auch diese Räthsel mit der Zeit noch in der Erkennung vorhandener Structurverschiedenheit ihre Lösung finden würden.

Da gelang es im Anfange der Siebenziger Jahre, für zwei der drei bestimmt unterscheidbaren Milchsäuremodificationen den Nachweis vollkommener Structuridentität zu erbringen. Es musste dauach noch einen anderen, bisher unbekannten Grund für die Verschiedenheit qualitativ und quantitativ gleich zusammengesetzter Molecüle geben. Vom Boden der atomistischen Anschauung aus konnte es nur einer sein: räumlich verschiedene Anordnung gleichartiger und gleichzahliger, in gleicher Reihenfolge mit einander verknüpfter Elementaratome.

Schon kurze Zeit nachdem die Forderung der Einführung geometrischer Betrachtungen unter die Hülfsmittel chemischer Forschung ausgesprochen war, kam ihre Erfüllung. Es war zunächst die Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatome, welche die augenscheinlich zutreffende Erklärung der sich in ihrem Verhalten gegen den polarisirten Lichtstrahl unterscheidenden Modificationen einer organischen Verbindung brachte. In allen Fällen, wo die Structur solcher Körper sicher ermittelt war, zeigte sich das Vorhandensein mindestens eines Kohlenstoffatomes, das gleichzeitig mit vier verschiedenen einfachen oder zusammengesetzten Radicalen vereinigt war. Sind diese vier verschiedenen Dinge aber in einfachster denkbarer Weise, d. h. in gleichwerthigen Richtungen, räumlich um das fünfte gruppirt, so muss dies in zwei Lagerungsfolgen oder Configurationen geschehen können. Die so entstehenden Raumgebilde aber werden sich nicht decken, sondern Spiegelbilder von einander sein, wie es die Gestalten zweier Quarzkrystalle von optisch entgegengesetztem Drehungsvermögen sind. Als die experimentelle Prüfung überall, wo sie angreifen konnte, nachwies, dass in der That das Vorhandensein eines solchen asymmetrischen Kohlenstoffatomsystemes stets die Existenz zweier optisch entgegengesetzt activer Modificationen bedingt, dass optisch inactive Körper solcher Constitution ausnahmslos Gemenge oder Verbindungen gleicher Quantitäten dieser entgegengesetzt activen Modificationen sind, dass ferner die Aufhebung der Asymmetriebedingung sofort die Vernichtung der optischen Activität und das Zusammenfallen der isomeren in eine einzige Modification zur Folge hat, war die Berechtigung dieser Anschauung unbezweifelbar geworden. Einen zweiten, nicht weniger wichtigen Gewinn aber brachte die Vorstellung von der räumlichen Natur der Kohlenstoffatomsysteme für die Erklärung zahlreicher Isomerien ungesättigter Verbindungen identischer Structur, indem sie darthat, dass die freie gegenseitige Drehbarkeit der Glieder eines nur einwerthig, d. h. in nur einer Richtung verbundenen Kohlenstoffatompaares um die gemeinschaftliche Axe bei Eintritt der Doppelbindung verloren gehen müsse. Beide werden damit in ihrer gegenseitigen Lage so fixirt, dass die weitere Vereinigung eines jeden mit zwei verschiedenen Radicalen wiederum zu zwei verschiedenen Configurationen führen muss. Die Folgezeit hat auch für diese Verhältnisse den Weg experimenteller Prüfung und Bestimmung eröffnet, ja noch mehr: sie hat die Bedingungen der Bildung und des Beständigkeitsgrades ringförmig geschlossener Kohlenstoffkerne aufgeklärt, und ganz neue Fälle von Isomerie als Folge verschiedener Orientirung einzelner Bestandtheile alicyclischer Molecüle gegen die Ringebene nicht nur voraussagen, sondern auch thatsächlich auffinden lassen.

Mit dieser seiner neuesten Entwickelungsphase scheint der stolze Bau der Kohlenstoffchemie sich vorläufig seinem constructiven Abschlusse nähern zu wollen. Dafür werden andere Elemente zeitweilig in den Vordergrund chemischer Structurforschung treten, wie es seit Kurzem wieder in hervorragender Weise der Stickstoff gethan hat.

Es fällt mir schwer, hochverehrte Anwesende, an dieser Stelle der Verlockung zu kurzer Rast zu widerstehen und auf selbst den flüchtigsten Blick auf die, aus der ungeheuren Summe des in den letzten

25 Jahren durch emsige Forscherarbeit zusammengebrachten Materiales am meisten hervorragenden Einzelheiten verzichten zu müssen. Wie oft haben wir bei der Durchsicht eines neuen Heftes unserer Berichte oder anderer Fachzeitschriften das packende und erhebende, ja das in fast künstlerischem Genusse entzückende Gefühl gehabt, dass diese oder jene Untersuchung uns einen tüchtigen Ruck weiter gebracht hat. Hier war es ingeniöse Erfindung neuer Methoden von ungeahnter Fruchtbarkeit, dort die plötzliche Durchleuchtung von Gegenständen und ganzen Gebieten, an denen sich der Scharfsinn der Chemiker lange vergeblich abgemüht hatte, vor Allem der bis dahin nur als Producte des Chemismus lebender Wesen bekannt gewesenen Stoffe, wie der Harnsäurekörper, der Pflanzenbasen, ätherischen Oele, des Indigos und zuletzt der grossen Gruppe der Zuckerarten. An anderer Stelle wieder glänzen die Riesenerfolge der technischen synthetischen Chemie, die das Wort von der Verwandlung schmutziger Abfälle in Gold wahr machen, und zu volkswirthschaftlichen Umwälzungen grossen Stiles, wie die Vernichtung des Krappbaues in den Mittelmeerländern eine war, geführt und sich zu fast planmässiger künstlicher Erzeugung von Farbstoffen jeder Nuance, Riechstoffen fast jeden Duftes und von werthvollen Heilmitteln entwickelt haben.

Auch die trockenste Aufzählung des Wichtigsten und Erinnerungswerthesten würde Stunden beanspruchen, darum vorbei!

Dass sich unsere bisherigen Erinnerungen fast nur auf dem Gebiete der organischen Chemie bewegten, liegt, hochansehnliche Versammlung, in Natur und Wesen der Dinge selbst. Noch immer hatte sie während unseres Zeitraumes die Führung und befruchtete die übrigen Kreise chemischer Forschung weit mehr als sie von ihnen beeinflusst wurde.

Die meisten Arbeiten auf dem Gebiete der Mineralchemie sind, soweit sie nicht auf Verfeinerung und Vervollständigung der analytischen Methoden oder schärfere Controle der Atomgewichtsgrössen hinauslaufen, meist ebenfalls synthetischer Natur und haben die Ausdehnung der Lehre von der Valenz und der Atomverkettung auf die nicht organischen Elemente und Verbindungen zu ihrem letzten Ziele. Sie haben an vielen Orten wichtige Beiträge zur Entwickelung und Verallgemeinerung unserer theoretischen Anschauungen geliefert, obgleich ihre Wirkung oft recht peinlich durch die Unmöglichkeit sicherer Molecular-gewichtsbestimmungen bei nicht flüchtigen Verbindungen beeinträchtigt wurde. Die dem letzten Jahrzehnt angehörenden Nachweise gleichen osmotischen Druckes, und damit zusammenhängender gleicher Herabdrückung des Gefrierpunktes und gleicher Erhöhung des Siedepunktes äquimolecularer Lösungen, haben hier manchen Wandel zum Besseren gebracht, wenn auch die anfänglich weitgehenden Hoffnungen auf allgemeine Verwendbarkeit der auf diese Beziehungen gegründeten Methoden bald durch die auf anderem Gebiete von höchster Bedeutung gewordene Entdeckung eingeschränkt worden sind, dass sie sich in einfacher Weise nur für die Molecular-gewichtsbestimmung der Nichtelektrolyte benutzen lassen.

Hier ist der Ort, auch der übrigen Errungenschaften der physikalischen Chemie dankbar in Kürze zu gedenken. Sie gipfeln in immer genauerer und ausgedehnterer Festlegung der numerischen Werthe der physikalischen Constanten chemischer Körper und ihrer Abhängigkeit von der Constitution, d. i. von der Structur und neuerdings sogar von der Configuration der Verbindungsmolecüle. Sie haben die Antheile, welche den einzelnen Atomen in den Gesammtwerthen der Molecüle zukommen, in zahlreichen Fällen so deutlich und sicher erkennen lassen, dass ihre Methoden höchst wichtige Mittel geworden sind, um schnelle Entscheidung über die Functionen und Bindungsweisen mehrwerthiger Elementaratome in den Verbindungsmolecülen treffen zu können.

So sind wir denn auf den verschiedensten Wegen zu beträchtlicher Erweiterung unseres Wissens von den Eigenschaften der bis jetzt letzten wahrnehmbaren Wesenseinheiten und von ihren inneren Beziehungen zu einander gelangt. Die tiefe Ueberzeugung, die Elementaratome seien nicht zufällig neben- und miteinander existirende Dinge, sondern Glieder und Erscheinungen einer höheren Einheit, ist dadurch nicht nur nicht erschüttert, sondern beträchtlich befestigt worden; und man hat deshalb immer von Neuem angesetzt, das hier obwaltende Gesetz zunächst in den Beziehungen zwischen ihren Fundamentalwerthen, den Atomgewichten, aufzufinden.

War auch vor dem Zwange sorgfältigster experimenteller Prüfung die Hoffnung hinfällig geworden, in ihnen ganzzahlige Vielfache des Wasserstoffatomgewichtes, oder mit diesem zusammen einer noch kleineren Grösse zu erkennen, so traten doch mit der Zeit zwischen den Werthen einander chemisch besonders ähnlicher, und deshalb zu einer und derselben natürlichen Familie zu stellender Grundstoffe immer deutlicher bestimmte arithmetische Relationen hervor, ja es häuften sich allmälig die Andeutungen, dass auch die beträchtlichsten Abweichungen in den chemischen Eigenschaften gesetzmässige Zusammenhänge mit den Atomgewichtsdifferenzen aufweisen. Das Jahr 1869 brachte dann die erste Gestaltung dieser Erkenntniss in dem in seiner Einfachheit so grossartigen periodischen Systeme der Elemente. Trotz mannigfacher späterer Vervollkommnungen und Ergänzungen lässt dieses jedoch auch heute noch immer gewisse Mängel mit Unbehagen erkennen, denn noch hat nicht jedes Element nach seiner Atomgrösse den Platz im Systeme wirklich bekommen, der ihm nach seinen sonstigen thatsächlichen Beziehungen gebührt. So haben wir zwar in dem periodischen Systeme gewiss noch nicht das klare Gesetz; dass wir mit ihm aber einen gewaltigen Schritt nach der vollen Wahrheit zu thaten, dessen sind wir uns bewunderungsvoll bewusst. Wie wäre es sonst möglich gewesen, dass nun schon dreimal der kühnen Prognose

bestimmter, in der Reihe der bekannten Elementarstoffe fehlender Glieder die wirkliche Auffindung derselben gefolgt ist?

Auch die noch vorhandenen Unsicherheiten, so dürfen wir getrost vertrauen, werden mehr und mehr beseitigt werden. Die darauf gerichtete Arbeit ruht nicht und hat einige ganz entschiedene Erfolge in den Versuchen aufzuweisen, die Elemente nicht als von Urewigkeit an bestehende Dinge, sondern als gewordene Modificationen der Urmaterie, und das Gesetz ihres Werdens zu erkennen. So grossen Antheil dichtende Phantasie an diesem Beginnen auch hier und da haben mag, so steht es doch nicht nur in der Luft reiner Speculation. Dämmert es doch immer deutlicher vor unserem mit dem Spectralapparat bewaffneten Auge, dass das aus den fernsten Fernen des Alls zu ihm herabstrahlende Licht uns Spätlinge der Schöpfung noch zu Zeugen des Werdens von Welten und von Elementen macht.

Noch zu einem der allerwichtigsten Gebiete chemischer Wissenschaft muss ich Sie einladen, hochverehrte Anwesende, mir für wenige kurze Minuten zu folgen; wir können es mit einem Worte als das der chemischen Dynamik bezeichnen. Aus ihm erhebt sich die grosse Frage nach dem Wesen, nach den Ursachen und Gesetzen der chemischen Vorgänge.

So lange es eine wissenschaftliche Chemie giebt, hat das der Menschheit eingeborene, ruhelose Streben nach Erkenntniss immer von Neuem dazu geführt, die hier liegenden, erhabenen Probleme mit allen vorhandenen Mitteln anzufassen. Der Dürftigkeit der letzteren entsprach der geringe Erfolg, so dass es nur zu unklaren oder doch unrichtigen Hypothesen und Vorstellungen kam, deren Unhaltbarkeit alsbald erhellte. Zwar ein Wort für die Ursache aller chemischen Processe stellte sich bei Zeiten ein. Man nannte sie Affinität und sah in ihr eine besondere anziehende, aber nur in kleinsten Entfernungen wirkende Kraft.

Die grosse That des Nachweises der Einheit aller Kräfte in der im All in ewig gleichbleibender Quantität vorhandenen Energie liess jetzt auch die Wirkungen der Affinität als eine besondere Form der Bethätigung dieser allgemeinen Energie erkennen und erweckte die Aussicht, auch sie der bisher erfolglos angestrebten Messung unterwerfen zu können.

Die mechanische Wärmetheorie, deren Anschauungen auf die Natur mancher chemischer Vorgänge, zunächst der Dissociationen, dann auch der von Temperaturhöhen beeinflussten chemischen Umsetzungen, ein neues Licht warfen, andererseits aber auch von ihnen mit beeinflusst wurden, schien dazu einen gangbaren Weg zu eröffnen, der in mit Eifer betriebenen Messungen der Wärmetönungen bei chemischen Aenderungen beschritten wurde. Zum ersehnten Ziele führt er nicht, schon weil man nicht einfache Grössen, sondern complicirte arithmetische Summen maass, deren unbekannte Einzelglieder sich nicht mit irgend welcher Sicherheit bestimmen liessen. Auch Messungen der Reactionsgeschwindigkeiten bei gewissen chemischen Vorgängen und andere Wege gaben zunächst keine befriedigenden Resultate, bis man die alte Berthollet'sche Theorie der Massenwirkungen, allerdings in neuer, mit den geläuterten atomistischen Anschauungen der Neuzeit in Uebereinstimmung gebrachter Form, mit in Rechnung zog.

Jetzt gelang es auf verschiedenen, sich in glücklichster Weise ergänzenden und controlirenden Wegen wenigstens für eine Reihe von Säuren und Basen zuverlässige vergleichbare Werthe ihrer Verwandtschaftsgrössen zu ermitteln.

Einen ganz neuen Impuls aber empfingen diese Bestrebungen auf dem Gebiete der Elektrolyse. Genaue Messungen der Leitfähigkeit zahlreicher Elektrolyte zeigten ihr Anwachsen mit zunehmender Verdünnung der Lösungen. Dieser Einfluss der Verdünnung aber nahm augenscheinlich mit der Stärke der Säuren oder Basen ab. Man hatte damit eine neue Methode der Bestimmung der Verwandtschaftsgrössen der sauren und basischen Elektrolyte gefunden, indem man die Concentrationsverhältnisse ihrer Lösungen von gleicher Leitfähigkeit ermittelte. Die Resultate waren die gleichen wie die nach den älteren brauchbaren Methoden gewonnenen. Diese Ergebnisse würden in unserer eiligen Beobachtung, trotz ihrer Wichtigkeit an sich, kaum besondere Erwähnung beanspruchen können. Sie waren naturgemäss auf wenige Gruppen zusammengesetzter Körper beschränkt und konnten in dieser Form zu dem Hauptziele, der Bestimmung der Verwandtschaftsgrössen der Elementaratome, nicht führen. Ganz anders aber gestaltete sich die Lage, als die Methoden der Moleculargewichtsbestimmung aus den Gefrierpunkts- und Siedepunktsänderungen der Lösungen aller Elektrolyte die nicht abzuweisende Thatsache ergaben, dass in ihnen mit wachsender Verdünnung die Zahl der vorhandenen Molecüle proportional der Zunahme der Leitfähigkeit wächst und dieser Zuwachs schliesslich dem numerischen Verhältnisse der Anzahl der frei gedachten Einzelionen zur Zahl der ursprünglich angewandten unzersetzten Verbindungsmolecüle entspricht.

So entstand die Theorie der elektrolytischen Dissociation, d. h. die Anschauung, dass durch den Strom zerlegbare Substanzen schon bei ihrer Auflösung zu leitender Flüssigkeit in die mit entgegengesetzten Elektricitäten beladenen freien Ionen zerlegt werden. Sie brachte mit einem Schlage helles Verständniss in eine grosse Zahl bisher dunkler Erscheinungen, schuf neue Probleme und ist in fröhlicher Arbeit begriffen, das Gebiet ihrer erklärenden Anwendungen fast im Sturmschritt zu erweitern.

Die grosse Mehrzahl der Chemiker steht hier noch zauderud und unsicheren Urtheiles zur Seite. Es ist das auch nicht anders zu erwarten, denn die neue Theorie verlangt auf manchen Gebieten eine so radicale Umwandlung fest eingewurzelter Anschauungen, dass nicht Jeder die Befähigung dazu besitzt. Nicht selten hat vielleicht auch die jugendliche Begeisterung der Träger und Anhänger in einzelnen Deutungen und

Auwendungen über das Ziel hinaus geschossen und damit wohl manchen berechtigten Widerspruch hervorgerufen. Er ist ihr reichlich, manchmal heftig, sicher oft unberechtigt geworden. Sie wird mit ihm die Frage auf dem Boden der Thatsachen in ernster und sorgfältigster Arbeit auszukämpfen haben, um nach abermals fünfundzwanzig Jahren bei dem goldenen Jubelfeste unserer Gesellschaft ihre Errungenschaften wohl mit unter den ersten der auf allen Gebieten weiter mächtig fortgeschrittenen chemischen Wissenschaft genannt und gefeiert zu sehen.

Wir sind am Ende. Lassen Sie mich mit dem Zurufe an meine Genossen, namentlich an die Jüngeren unter Ihnen, auf deren Schultern vor Allen die Arbeit der Zukunft ruht, schliessen:

Frisch auf zu weiterem fröhlichen Siegeslaufe!

R. von Sterneck: Die Schwerkraft in den Alpen und Bestimmung ihres Werthes für Wien. (Mittheilungen des k. und k. militärgeograph. Instituts. 8°. Bd. XI, S. 108, Wien 1892.)

Es ist bereits in dieser Zeitschrift (VI, 171) auf die wichtigen Resultate hingewiesen worden, die aus den Schwerebestimmungen des Verf. im Gebiet der Alpen gewonnen worden sind. Herr Oberstlieutenant von Sterneck, der Leiter der astronomischen Abtheilung und der Sternwarte des k. und k. militärgeographischen Instituts in Wien, hat sich das Studium dieser Frage speciell zur Aufgabe gemacht; in der That ist es der Vergleichbarkeit der sehr subtilen Messungen wegen von grosser Wichtigkeit, dass sie vom gleichen Beobachter mit den gleichen Instrumenten ausgeführt werden. Die Messungen der Jahre 1887 und 1888 beschränkten sich auf das Gebiet im Herzen der Alpen zwischen Bozen und Innsbruck, so dass auch Helmert's wichtige Schlüsse (siehe a. a. O.) sich nur auf die mittlere Zone der Alpen bezogen. Im Sommer 1891 hat nun v. Sterneck seine Beobachtungen von Innsbruck nach Norden bis München und von Bozen nach Süden über Mantua hinaus und bis Padua und Venedig ausgedehnt. Besonders wichtig ist, dass bei dieser Gelegenheit die Schweremessungen des Wiener militärgeographischen Instituts an die Stationen München Sternwarte, Padua Sternwarte und Wien Türkenschanze (alte Steruwarte) angeschlossen worden sind, für die die absolute Schwere genau bekannt ist. Die Werthe für das Wiener militärgeographische Institut nach München und nach Wien Türkenschanze berechnet, stimmen vorzüglich überein, während der nach Padua berechnete Werth aus noch unbekannten Gründen stark abweicht.

So wichtig diese fundamentalen Bestimmungen sind, so interessiren uns doch hier die Schwereheobachtungen an den Stationen im Alpengebirge und an dessen Fuss mehr, weil sie die Schlüsse über die Constitution der Erdkruste, die Helmert gezogen hat, wesentlich ergänzen. Die 29 neuen Stationen gewähren uns im Verein mit den alten ein deutliches Bild von der Vertheilung der Schwerkraft längs eines Querschnittes durch die Alpen vom Nordfuss bei München über Kufstein, Innsbruck, Bozen und Trient bis in die Poebene südlich von Mantua.

Zuerst wurden die Beobachtungen an den einzelnen Stationen nach etwas anderen Methoden als es Helmert gethan hat, auf das Meeresniveau reducirt. Die so erhaltenen Zahlen wurden mit den theoretisch für die betreffende Breite berechneten verglichen. Da durch die Reduction der Einfluss aller über den Meeresspiegel emporragenden Theile des Gebirges eliminirt worden war, so konnten sich die Differenzen zwischen der reducirten, beobachteten und der theoretisch berechneten Schwere nur auf den Einfluss der ungleichmässigen Vertheilung der Massen unter dem Alpengebirge beziehen. Schon bei München zeigt sich ein Massendefect, dessen Betrag mit der Annäherung an die Alpen wächst und ein Maximum zwischen Wörgl und Franzensfeste erreicht. Der Defect kommt auf dieser Strecke einer Schicht von 1000 bis 1200 m Mächtigkeit im Meeresniveau bei mittlerer Dichte (2,5) gleich. Dann vermindert er sich auf 800 m, um später ziemlich plötzlich noch weiter abzunehmen und bei Calliano (55 km nördlich vom Südrand der Alpen) ganz unerwartet einer Massenanhäufung Platz zu machen; diese erreicht weiter südlich den Werth einer Platte von 700 bis 800 m Mächtigkeit im Meeresniveau und erstreckt sich weit unter die Poebene bis Mozzecane (21 km vom Alpenfuss). Noch weiter gegen Süden, bei Mantua, tritt wieder ein Zeichenwechsel ein, es zeigt sich ein Massendefect, der am Po bereits 600 bis 700 m erreicht und gegen die Apenninen hin noch zunehmen dürfte.

Die neuen Ergebnisse bestätigen, wie man sieht, die hauptsächlichen Resultate Helmert's in allen Theilen; nur in einem Punkte ergiebt sich eine Modification oder richtiger eine Ergänzung. Es hat nach von Sterneck's Beobachtungen den Anschein, als wenn der Massendefect nicht genau unter den Alpen liege. Das Nordende des Massendefects trifft man schon gleich nördlich von München, also weit im Alpenvorland. Dafür schiebt sich die Massenanhäufung, die der Poebene entspricht, ungefähr um den gleichen Betrag in das Alpengebirge vor. In der südlichen Hälfte der Poebene, bei Mantua und noch mehr bei Borgoforte am Po macht sich dann wieder ein Defect geltend, der offenbar als Ausläufer des Defectes unter den Apenninen zu betrachten ist. Die Gebiete des Massendefectes und der Massenanhäufung sind also gegen die Gebirge und Ebenen etwa um 50 km nach Norden zu verschoben. Diese Thatsache ist sehr interessant, besonders wenn man an die neueren Anschauungen über die Bildung der Kettengebirge denkt: In dem Einbruchsgebiet der Poebene herrscht Massenanhäufung und diese greift auf die Innenzone der Alpen, die vom Einbruch zum Theil in Mitleidenschaft gezogen ist, über. Wo dagegen Faltung und Hebung herrscht, treffen wir Massendefecte.

Dass der Massendefect unter den Alpen auch im Westen und Osten der untersuchten Linie besteht, zeigen Beobachtungen im Vintschgau, im Oberinnthal und im

Pusterthal. Ebenso wird die Massenanhäufung unter der Poebene zu Padua und Venedig beobachtet. Ob auch östlich und westlich der Brennerlinie die Massenanhäufung der Poebene ins Gebirge hineingreift, ist noch zu bestimmen.

Wie Helmert so kommt auch v. Sterneck zum Ergebniss, dass der Defect unter den Alpen im Meeresnivean etwa $^2/_3$ der sichtbaren Massen betragen dürfte. Auffallend gross ist die Massenanhäufung; die Störungsmasse muss als eine 700 bis 800 m mächtige Platte von der Dichte 5 angenommen werden. Da der relativ plötzliche Uebergang vom Massendefect zur Massenanhäufung auf eine geringe Tiefe der störenden Masse hinweist, in der Gesteine von der Dichte 5 nach allem, was wir wissen, nicht zu erwarten sind, so neigt Herr von Sterneck der Ansicht zu, dass sich hier Schichten aus schweren vulkanischen Gesteinen als 4 bis 5 km mächtige Platten finden dürften.

Da für die Mehrzahl der Stationen die astronomische Breite bestimmt worden war und gleichzeitig die „geodätische" Breite aus den Originalaufnahmen der österreichischen Specialkarte mit ziemlicher Genauigkeit entnommen werden konnte, so war Herr v. Sterneck auch im Stande, die durch die Alpen bewirkten Lothablenkungen zu berechnen. Es scheint sowohl im Norden als im Süden die Attraction der Alpen nicht sehr weit zu reichen. In München (45 km vom Alpenfuss) und in Grafing (28 km) und ebenso in Mantua (37 km) ist nichts von einem Einfluss der Alpen zu spüren. Erst bei Ostermünchen (13 km, Ablenkung $-4''$) und Mozzecane (20 km, $+4''$) macht er sich bemerkbar. Das Maximum der Abweichung wird nicht unmittelbar am Fusse, sondern erst weiter im Gebirge erreicht. In Fischbach, 9 km südlich vom Nordrande der Alpen, beträgt die Lothabweichung $-15''$, in Peri, 22 km nördlich vom Südrande $+19''$. Von diesen Orten gegen das innere Gebirge zu nehmen die Ablenkungen gleichmässig ab, um schon in Innsbruck (47 km vom Nordfuss) und in Calliano (52 km vom Südfuss) unbedeutende und der Richtung nach wechselnde Werthe zu erreichen. Auffallend ist, dass die Attraction des Gebirges auf der Südseite stärker ist als auf der Nordseite, obwohl die grössere Masse des Gebirges im Norden ist. Die Ursache dieser Erscheinungen liegt wohl in der Massenanhäufung in der Tiefe unter dem Südfuss der Alpen, auf die die Schweremessungen hinweisen.

Die Lothabweichungen gestatteten ungefähr den Verlauf des Geoides unter den Alpen zu bestimmen. Vom Nordfuss aus erhebt sich die Geoidfläche erst rasch, dann langsam, so dass sie bei Innsbruck 3,2 m über der Ellipsoidfläche liegt. Ebenso steigt sie von Süden her bis Branzoll auf 4,5 m empor. An den Stationen zwischen Innsbruck und Branzoll wurde leider die astronomische Breite nicht bestimmt, so dass für sie die Lothablenkung und daher auch die Lage der Geoidfläche nicht berechnet werden konnte. Doch dürfte, nach den Beobachtungen der Nachbarstationen zu schliessen, hier die Geoidfläche parallel der Ellipsoidfläche verlaufen; ihre Maximalerhebung mag etwa 5 m betragen. Ed. Brückner.

J. Rückert: Ueber physiologische Polyspermie bei meroblastischen Wirbelthiereiern. (Anatom. Anzeiger, 1892, 7. Jahrg., S. 320.)

Die meroblastischen Eier sind dadurch charakterisirt, dass bei ihnen eine verhältnissmässig geringe Schicht von Bildungsdotter dem sehr umfangreichen Nahrungsdotter anfliegt, wie dies z. B. bei den Eiern der Haie, Knochenfische, Reptilien und Vögel in ausgesprochenem Maasse der Fall ist. Dieser Bildungsdotter besitzt etwa die Form einer Scheibe und da sich hauptsächlich aus ihm der Embryo entwickelt, so bezeichnet man diesen Theil des Eies als die Keimscheibe. Wenn die Entwickelung beginnt, finden sich hier die ersten Zellkerne, welche den Zerfall des Bildungsdotters in Furchungszellen veranlassen. Die Zelltheilungen setzen sich dann im Bereich der Keimscheibe weiter fort, bis dieselbe in eine grosse Anzahl von Zellen zerlegt ist. Die Keimscheibe ist es also, welche zunächst das Bildungsmaterial für den sich entwickelnden Embryo liefert, doch ist es sehr auffallend, dass nicht nur in der Keimscheibe, sondern auch unter derselben im Nahrungsdotter zellige Elemente vorhanden sind. Dieselben hat man dem eigentlichen Keim gegenüber als „Parablast" bezeichnet. Merocyten nannte sie der Verf., welcher sich schon früher mehrfach mit diesem Gegenstand beschäftigte. Ueber ihre Herkunft und Bedeutung ist bereits viel geschrieben worden, ohne dass man in dieser Beziehung zu befriedigenden Resultaten gelangt wäre. Diejenige Auffassung, welche am meisten Wahrscheinlichkeit für sich hatte und seiner Zeit auch vom Autor selbst vertreten wurde, bestand darin, dass man die Merocytenkerne von den Furchungskernen ableitete, sie also von der Keimscheibe in den Dotter hinabsteigen liess. Später ist der Verf. dann wegen des sehr frühen Auftretens der Merocytenkerne und wegen ihrer grossen Structurähnlichkeit mit Spermakernen zu der Auffassung gelangt, dass sie von Spermatozoen herrühren möchten, welche in grösserer Anzahl in das Ei eindrangen (Rdsch. VI, 666). Diese Auffassung hatte an und für sich wenig Wahrscheinliches, da man annimmt, dass die betreffenden zelligen Elemente des Dotters (Merocyten) auch zum Aufbau des Embryos beitragen, indem sie sich dem inneren Keimblatt anfügen. Gelegentlich einer Besprechung der früheren Arbeit des Verf. konnten wir daher gewisse Zweifel an der Richtigkeit dieser Auffassung nicht unterdrücken. Herr Rückert hat nunmehr, wie er damals schon ankündigte, seine Untersuchungen an Selachiern fortgesetzt und dabei höchst interessante Ergebnisse erhalten, welche für die Auffassung des sogenannten Parablastes oder der (eben im Dotter enthaltenen) Merocyten von grosser Bedeutung sind. Er bleibt seinen letzten Angaben über die Natur der Merocyten nicht nur treu, sondern stützt dieselben durch recht gewichtige Gründe.

Bei der Richtigkeit der Rückert'schen Auffassung würden die Merocyten eine ganz andere Bedeutung gewinnen und ihre Beziehung zum Embryo würde in einem neuen Licht erscheinen.

Zur Orientirung sei bemerkt, dass nach des Verf. früheren Untersuchungen die Merocytenkerne schon während und vor der Vereinigung des männlichen und weiblichen Vorkernes vorhanden sind, so dass sie also nicht von dem durch die Vereinigung der beiden letzteren entstandenen Furchungskern herrühren können. Wie erwähnt, führte der Verf. diese Kerne auf Spermatozoen zurück, die in grösserer Zahl in das Ei eindrangen. Es kam nun darauf an, diese Annahme zu erhärten, d. h. den Uebergang der Spermatozoenköpfe in diese Kerne wirklich nachzuweisen. Dies geschieht nun in der vorliegenden Arbeit. Abgesehen davon, dass die Merocytenkerne mit den Spermakernen die grösste Aehnlichkeit zeigen und dass vor ihrem Auftreten an den betreffenden Stellen Spermaköpfe vorhanden waren, zeigt der Verf., dass den Theilungsfiguren der Merocytenkerne nur etwa die Hälfte der Kernschleifen von der Anzahl zukommt, welche die Mitosen der Furchungskerne besitzen. Um dieses auffällige und sehr bemerkenswerthe Verhalten zu illustriren, geben wir die beiden von Rückert mitgetheilten Figuren wieder, von denen die erste die Kernspindel eines Furchungskernes aus dem Entwickelungsstadium eines

Fig. 1.

Eine Furchungsspindel von Torpedo aus dem Stadium von acht Furchungskernen. Vergr. Zeiss, Apochrom. Homog. Immers. 2 mm, Oc. VI.

Fig. 2.

Eine Merocytenspindel von Torpedo aus der gleichen Keimscheibe wie Fig. 1. Vergr. wie Fig. 1.

Selachiereies darstellt, in welchem der Keim acht Furchungszellen aufweist. Man erkennt in der Mitte die aus den Kernschleifen zusammengesetzte Aequatorialplatte; von ihr aus nach den Polen hinziehend die Spindelfasern und an den Polen die Centrosomen mit ihren Strahlungen. Die zweite Figur stellt die Spindel eines Merocytenkernes aus demselben Ei dar. Man erkennt ohne Weiteres, dass im zweiten Falle die Zahl der Kernschleifen in der Aequatorialplatte eine weit geringere ist. Zählungen der Kernschleifen vermochte Herr Rückert nicht mit Sicherheit auszuführen, aber nach seiner Darstellung scheint es ziemlich gewiss, dass in den Furchungskernen die doppelte Zahl der Chromosomen, wie in den Merocytenkernen vorhanden ist. Daraus ist zu schliessen, dass in den Kernen, von denen sie herrühren, eine Reduction der Chromosomenzahl auf die Hälfte stattgefunden haben muss. Da aber eine derartige Reduction nur von den Kernen der Geschlechtszellen bekannt ist und wie wir wissen (in den Eiern) bei der Richtungs-Körperbildung, sowie (in den Samenzellen) gelegentlich der letzten Theilungsstadien der Spermatogenese stattfindet (Osc. Hertwig, Rdsch. V, 629), so kann der Verf. den Satz aufstellen, dass alle Merocyteukerne der jungen Furchungsstadien, welche eine reducirte Zahl von Chromosomen besitzen, Abkömmlinge von Spermaköpfen sind. Es trifft dies für den grösseren Theil, wahrscheinlich sogar für alle ursprünglich in der Keimscheibe gelegenen Kerne zu.

Der Verf. erörtert hierbei noch die Möglichkeiten, ob die Merocyten vielleicht doch, wie man früher stark vermuthete, vom mütterlichen Körper geliefert werden könnten (His) oder ob sie möglicher Weise vom Kern der Eizelle herrührten. Für das erstere Verhalten giebt er eine, wenn auch recht geringe Möglichkeit zu, für das letztere dagegen stellt er dieselbe gänzlich in Abrede, da die Beschaffenheit der beiderlei Kerne eine solche Annahme von selbst verbiete.

Die früheren Mittheilungen des Verf. über die Bedeutung der Merocyten erhielten bereits für andere Objecte eine Bestätigung, indem auch Herr Oppel für die in Reptilieneiern neben den Vorkernen vorhandenen Kerne eine grosse Uebereinstimmung der Structur mit dem Spermakern nachwies und sie dementsprechend als Kerne ansprach, die von Spermatozoenköpfen herrühren (Nebenspermakerne). Herr Oppel suchte und fand die Uebergänge dieser Kerne zu denjenigen der Merocyten, gelangte also zu ganz ähnlichen Resultaten, wie sie der Verf. schon früher erhielt. Herrn Oppel's Untersuchungen beziehen sich auf Anguis fragilis (Die Befruchtung des Reptilieneies, Anat. Anz. VI, p. 19, 1891). Die wichtigeren Structurverhältnisse der Kerne von Furchungszellen und Merocyten gelangten hierbei freilich noch nicht zur Beobachtung.

Der Verf. muss naturgemäss noch der Frage näher treten, wie sich die Zellen, deren Kerne direct auf Spermatozoen zurückzuführen sein sollen, nunmehr zum Aufbau des Embryos verhalten, an dem sie Theil nehmen sollen, wie schon vorher erwähnt wurde. Die Antwort auf diese Frage kann nur so lauten, dass diese Zellen, wenn sie wirklich in den Embryo eintreten, später noch zu Grunde gehen, aber der Verf. stellt auch die Möglichkeit auf, dass es sich bezüglich der so spät noch zum Embryo tretenden Zellen nur um verspätete Furchungszellen und gar nicht um jene, nach seiner Untersuchung von Spermatozoen abstammenden Zellen handelt. Die sogenannten Merocyten wären sonach zweifacher Natur, d. h. die einen stammten von den in grösserer Anzahl eingewanderten Spermatozoen her, während andere weiter nichts als zurückgebliebene Furchungszellen wären.

Die Polyspermie ist eine bekannte Erscheinung und wurde unter verschiedenen, zumeist patho-

logischen Verhältnissen vielfach beobachtet. Bei den Selachiern ist der Verf. geneigt, das Eindringen mehrerer Samenfäden in das Ei und deren Umwandlung in Merocyteukerne nicht für eine zufällige und bedeutungslose Erscheinung zu halten, sondern er sieht die Polyspermie hier für einen regelmässig wiederkehrenden Vorgang an, der in innigem Zusammenhang mit der meroblastischen Beschaffenheit und Grösse des Eies steht. Danach scheint er diesen umgewandelten Spermakernen eine Bedeutung für die Bewältigung des Dotters durch den Keim zuzuschreiben. Eine Erleichterung für die mehrfache Besamung des Eies sieht der Verf. in der Beschaffenheit der Hülle bei den Selachiereiern, die nur durch eine dünne Dotterhaut von weicher Beschaffenheit gebildet wird, welche dem Eindringen der Spermatozoen jedenfalls keinerlei Schwierigkeit entgegensetzt. Die Vertheilung der Spermaköpfe im Ei spricht auch dafür, dass sie an verschiedenen Stellen des Eies eindrangen. Die kleinen Ovarialeier besitzen eine verhältnissmässig dicke Eihülle, welche radiär gestreift ist. Man könnte vermuthen, dass die anfängliche bedeutendere Dicke der Eihülle irgendwie mit ihrer Bildungsweise zusammenhängt. Der Verf. ist jedoch geneigt, anzunehmen, es handele sich hier um eine phylogenetische Reminiscenz und das anfängliche Vorhandensein einer stärkeren Eihülle wiese auf einen Zustand hin, in welchem die Selachier etwa wie heute die Störe, Neunaugen und viele Amphibien kleinere mit einer schützenden Hülle versehene Eier in das umgebende Medium abgelegt haben. Dass Aehnliches wirklich vorkommt, ist von wirbellosen Thieren mehrfach bekannt, so besitzt die neuseeländische Peripatusart eine besonders feste Hülle, welche den anderen Arten fehlt. Da ihre Eier ausserdem noch besonders dotterreich sind, konnte man daran denken, dass sie früher, so wie die dotterreichen Eier der Insecten abgelegt wurden, welche Vermuthung neuerdings auch für die australischen Arten bestätigt worden ist (Rdsch. VII, 215). Unwillkürlich denkt man auch an das besonders auffallende Verhalten unserer Paludina vivipara, bei welcher noch eine starke und weite, coconartige Hülle das Ei umgiebt, die in einen gewundenen Faden ausläuft. Man wird diese Erscheinung kaum anders auffassen können, als dass Paludina sowie viele andere Gastropoden gestielte Eicocons zu Ablage brachten, welche Vermuthung noch durch das zuweilen vorkommende Auftreten mehrerer Eier innerhalb einer und derselben Eihülle unterstützt wird.

Korschelt.

Ernesto Mancini: Ueber ein dem Kugelblitz ähnliches Phänomen, das durch Induction entstanden. (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 308.)

Am Nachmittage des 1. November schlug ein Blitz zu Rom in die Kirche di s. Giovanni della Malva ein, ohne besonders grossen Schaden anzurichten. Etwa 200 m von der Kirche entfernt befindet sich der Palast der Accademia dei Lincei, in dem Herr Mancini zu dieser Zeit mit Arbeiten beschäftigt war. Das heraufziehende Gewitter hatte eine solche Dunkelheit erzeugt, dass er die Arbeit unterbrechen musste und kurze Zeit unbeschäftigt am Fenster stand, den Himmel betrachtend; ein Krach und ein blendendes Licht draussen deuteten an, dass ein Blitz in der Nähe eingeschlagen habe. Fast in demselben Moment mit einem Intervall von kaum einer halben Secunde nahm Herr Mancini deutlich wahr, dass ein Körper über und in kurzer Entfernung von seinem Kopfe sich mit starker Detonation in kleine Funken auflöste.

Herr Mancini ist der Ansicht, dass das von ihm beobachtete Phänomen eine durch die starke elektrische Entladung in der Nähe des Fensters hervorgerufene Inductionserscheinung war; ebenso hält er es für offenbar, dass es sich um ein den Kugelblitzen ähnliches Phänomen gehandelt habe. Er hebt hervor, dass über das Dach des Akademiegebäudes zahlreiche Telephondrähte hinziehen, und dass über dem Tische, an dem er stand, eine Gaslampe sich befindet, welche das Ende eines der zahlreichen Verzweigungen der Bleileitung bildet. Dennoch befand sich der Körper, welcher explodirte, in einiger Entfernung von der Lampe; und die Ausbreitung der Funken um ein Centrum schliesst noch mehr die Möglichkeit aus, dass es sich um einen Funken gehandelt habe, der zwischen der metallischen Leitung der Lampe und einem anderen Körper in der Nähe übersprang. Das Explosionsgeräusch, welches dem Knall des Blitzes folgte, konnte sehr gut von letzterem unterschieden werden; da Herr Mancini in Folge der unerwarteten Explosion über seinem Kopfe aufgesprungen war, weiss er nicht, ob er eine elektrische Erschütterung erfahren habe, oder nicht.

Die Existenz von Kugelblitzen kann nach den Experimenten Planté's nicht mehr bezweifelt werden; man darf daher vorstehende Beobachtung als einen weiteren Beleg zu den noch immer spärlichen Beobachtungen dieser Form des Blitzes betrachten. Eine besondere Bedeutung dürfte aber dem vorliegenden Falle zukommen, weil hier zum ersten Male gesehen wurde, dass eine durch das Einschlagen eines Blitzes veranlasste Induction die Gestalt eines Kugelblitzes annehmen kann.

Edward L. Nichols: Ueber das Beschlagen der Glühlampen. (American Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 277.)

Wird eine Glühlampe dauernd von einem constanten Strome gespeist, so nimmt ihre Lichtstärke regelmässig ab, und die Helligkeitsabnahme geht einher mit einer Zunahme der pro Einheit der Lichtstärke verbrauchten Stromenergie. Besonders auffallend ist diese Aenderung bei frischen Lampen. Sie wurde übrigens ausnahmslos bei allen untersuchten Lampen (Herr Pierce hatte 94 Lampen in dieser Beziehung sehr sorgfältig geprüft) nachgewiesen und auf drei verschiedene Ursachen zurückgeführt, nämlich 1) auf eine Verschlechterung des Vacuums, 2) auf eine Widerstandszunahme in Folge des Zerfalles des Kohlenfadens, und 3) auf eine Ablagerung von zerstiebter Kohle auf die Innenseite der Lampenkugel. Herr Nichols stellte sich die Aufgabe, diesen Beschlag der gebrauchten Glühlampen näher zu untersuchen und zwar sollte ermittelt werden, ob dieser Beschlag farblos ist, oder eine elektive Absorption besitze, wie er sich auf der Kugel vertheile, und ob die Lichtabsorption des Beschlages als die Ursache der Helligkeitsabnahme in den Glühlampen betrachtet werden kann.

Zur Ermittelung des ersten Punktes wurde ein Spectrophotometer benutzt, mit welchem zunächst die

Lichtabsorption einer frischen Lampe und dann die Absorption derselben Lampe gemessen wurde, nachdem sie bis zur Ablagerung eines messbaren Beschlages gebrannt. Der Strom war während der Beobachtung constant geblieben, und man konnte durch Wiederholung dieser Messungen in verschiedenen Zeiten nach Beginn des Glühens die Geschwindigkeit der Ablagerung des Beschlages ermitteln. Die Versuche sind unabhängig von zwei Schülern des Verf. (den Herren Moore und Ling) ausgeführt und ergaben so gut übereinstimmende Werthe, dass aus beiden Reihen Mittel gebildet werden konnten. Während nun in einer Versuchsreihe die Stromstärke constant blieb und die Lichtabnahme im Ganzen und in den einzelnen Spectralgebieten gemessen wurde, hat man in einer zweiten Reihe die Helligkeit der Lampe constant erhalten und die verbrauchte elektrische Energie gemessen. Die Versuche wurden an 14 verschiedenen Lampen angestellt, welche zwei Hauptgruppen angehörten, nämlich einer mit präparirten Kohlenfäden und einer mit nicht präparirten. Betreffs der zweiten Frage, der Ausmittelung der Dicke des Beschlages, sei nur bemerkt, dass an zwei Lampen die Lichtstärke in horizontaler Richtung in zwölf verschiedenen Meridianen, die je 30° von einander abstanden, gemessen wurde, und dass diese Messungen sehr oft während des Leuchtens der Lampe wiederholt wurden.

Die Messungen führten zu nachstehenden Ergebnissen: 1. Die Schnelligkeit der Ablagerung des Beschlages in den Kugeln der Glühlampen ist am grössten in den ersten Zeiten des Glühens der Lampe. In einer Lampe z. B., welche 800 Stunden brannte, war mehr als die Hälfte des Beschlages in den ersten 200 Stunden abgesetzt. 2. Der Helligkeitsverlust, der von dem Absorptionsvermögen des Beschlages herrührt, ist ein variabler Theil des Gesammtverlustes, er ist am grössten bei Lampen mit hohem Anfangseffect. 3. Der Beschlag modificirt nicht merklich den Charakter des Lichtes, das von der Lampe ausstrahlt. 4. Die Vertheilung des Beschlages innerhalb der Kugel ist nahezu eine gleichmässige. 5. Ein ausgesprochener Unterschied zwischen präparirten und nicht präparirten Fäden scheint bezüglich der Dichte oder der Qualität des Beschlages nicht zu existiren.

Emil Fischer und **Eduard Schmidmer**: Ueber das Aufsteigen von Salzlösungen in Filtrirpapier. (Liebig's Annalen der Chemie, 1892, Bd. 272, S. 156.)

H. Malfatti: Einige Versuche über die Zersetzbarkeit von Salzlösungen durch Capillarwirkung. (Wiener Akad. Anzeiger, 1892, S. 212.)

Die von Schönbein entdeckte, und später von Anderen, namentlich von Goppelsroeder, untersuchte Erscheinung, dass beim Aufsteigen wässeriger Lösungen in Filtrirpapier das Wasser schneller aufsteigt als das Salz, und Mischungen verschiedener Salze durch ihre ungleiche Imbibitionsgeschwindigkeit sich leicht trennen lassen, ist Gegenstand zweier interessanter Beobachtungen geworden, über welche hier kurz berichtet werden soll.

Die Herren Fischer und Schmidmer liessen (für bestimmte andere Zwecke) Lösungen von Salzgemischen und von Doppelsalzen in Filtrirpapier aufsteigen und untersuchten nach einigen Tagen die in verschiedene Höhen aufgestiegene Flüssigkeit. Sie bedienten sich dazu einer Glasröhre von 70 cm Länge und 2 cm Weite, welche mit sechs cylindrischen Rollen von ganz reinem Filtrirpapier gefüllt war, die sowohl mit der Glaswand als unter einander in inniger Berührung standen; jede Rolle war 10 cm lang. Die Glasröhre wurde einige Centimeter tief senkrecht in die Lösung getaucht und daselbst so lange gelassen, bis die Flüssigkeit die fünfte Rolle benetzt hatte. Die Röhre wurde sodann bei den Enden einer jeden Rolle abgesprengt, die Lösungen aus jeder Rolle herausgespült und analysirt.

Untersucht wurden eine Mischung von Chlornatrium mit Chlorbaryum und eine grössere Reihe theils zerlegbarer, theils nicht zerlegbarer Doppelsalze. Es stellte sich dabei heraus, dass von zwei Salzen dasjenige rascher im Papier aufsteigt, dessen Diffusionsgeschwindigkeit die grössere ist, und dass man auf diese Art die Diffusionsvorgänge in Lösungen ebenso gut beobachten kann, wie bei Anwendung von Membranen. Dies Verfahren hat noch den Vorzug, dass es für alle Flüssigkeiten, welche Papier benetzen, anwendbar ist, und dass es geringere Zeiten beansprucht als die directe Diffusion zweier übereinander geschichteter Flüssigkeiten. Auf die zur Kenntniss der untersuchten Salzgruppen in verschiedenen Verdünnungen wichtigen Einzelheiten der Versuche kann hier nicht eingegangen werden.

Die Versuche des Herrn Malfatti sind der Wiener Akademie in der Sitzung vom 20. October vorgelegt; der „Anzeiger" bringt über dieselben nachstehende Mittheilung:

Bei der Bestimmung der alkalischen Reaction der Lösungen von Dinatriumphosphat mit Hülfe von Lackmuspapier zeigt die capillar aufgesaugte Flüssigkeit saure Reaction, so dass der eingetauchte Theil des Papiers blau, der nur mit Feuchtigkeit vollgesogene roth gefärbt erscheint. Lässt man verschiedene Salzlösungen durch Gipsplättchen, Filtrirpapierbauschen oder auch Gelatineplatten aufsaugen, so ergiebt sich durch Beobachtung der Farbenänderung des Lackmusfarbstoffes, dass die Salzlösungen für den Augenblick der capillaren Aufsaugung in einen rasch vordringenden sauren, und einen zurückbleibenden alkalischen Antheil zerlegt werden. Wenn die Flüssigkeitsbewegung in den Poren der aufsaugenden Substanz aufhört, so beginnt die Wiedervereinigung der getrennten Bestandtheile unter Bildung des ursprünglich verwendeten Salzes, wenn nicht durch irgend welche Nebenvorgänge, z. B. Bindung oder Fällung der einen der beiden Componenten, die Wiedervereinigung verhindert wird. Da auch aus stark alkalischen Flüssigkeiten, z. B. aus mit doppeltkohlensaurem Natron versetzten Kochsalzlösungen ein saurer Bestandtheil abgespalten werden kann, so ist damit die Möglichkeit einer mechanischen Erklärung saurer Secrete, z. B. des Magensaftes aus der alkalischen Blutflüssigkeit angedeutet. Die durch Kohlensäure schon theilweise zerlegte Gewebsflüssigkeit würde durch die secernirende Zelle wie durch einen fein porösen Körper hindurchgepresst und dabei in vorauseilende Salzsäure und zurückbleibendes Alkali zerlegt werden, welch letzteres durch das Lecithalbumin des Zellkernes gebunden, das weitere Vordringen der freien Salzsäure in die Magenhöhe nicht weiter hindern würde.

Henri Moissan: Ueber einen neuen elektrischen Ofen und das Verhalten der Metalloxyde bei hohen Temperaturen. (Compt. rend., 1892, T. CXV, p. 1031.)

Um höhere Temperaturen für chemische Operationen, als die durch Sauerstoff-Gebläse erreichbare von 2000°, zu erzielen, hat sich Herr Moissan einen elektrischen Ofen construirt, der von zwei passend hergerichteten Ziegeln aus ungelöschtem Kalk gebildet wird. Der untere Ziegel hat eine Furche zur Aufnahme der beiden Kohlenelektroden und in der Mitte desselben

eine Vertiefung, welche als Tiegel zur Aufnahme der zu erhitzenden Substanzen, oder zur Aufnahme eines Kohlentiegels dient. Der zwischen den Kohlenelektroden erzeugte elektrische Bogen giebt, je nach der Stärke des benutzten Stromes, Temperaturen, welche die durch die bisherigen Mittel erreichten weit übertreffen. Bei Anwendung eines Stromes von 30 Ampères und 55 Volts wurde eine Temperatur von 2250° erzielt; mit 100 Amp. und 45 V. wurde eine Temperatur von ungefähr 2500° erreicht; und als schliesslich ein Strom von 450 Amp. und 70 V. zur Anwendung kam, war die Temperatur ungefähr 3000°.

Diese sehr hohen Temperaturen hat Herr Moissan auf eine Reihe von Metalloxyden, die möglichst rein und wasserfrei hergestellt waren, einwirken lassen; und zwar wurden Calciumoxyd, Strontian, Baryt, Magnesia, Thonerde, Oxyde der Eisengruppe, Chromsesquioxyd, Eisensesquioxyd, Manganoxyd, Nickeloxydul und Kobaltoxydul, ferner Titansäure, Kupferoxyd und Zinkoxyd untersucht.

Der Kalk und der Strontian krystallisirten bei etwa 2500° schnell und vollständig und wurden bei 3000° geschmolzen. Baryt schmilzt bekanntlich leichter, er wurde schon bei 2000° flüssig, schien aber bei 2500° sich noch nicht zu zerlegen; beim Abkühlen gab er einen Krystallfilz mit krystallinischem Bruch. Magnesia schmilzt schwerer als Kalk. Bei 2500° gab sie durchsichtige Krystalle, die erst bei 3000° sich in eine durchsichtige Schmelze verwandelten.

Die Thonerde schmolz und krystallisirte bei 2250°. Setzte man eine geringe Menge von Chromsesquioxyd zu, so erhielt man kleine rothe Rubinkrystalle, welche aber viel weniger schön waren, als die von Fremy und Verneuil dargestellten künstlichen Rubine. Liess man höhere Temperaturen einwirken, so verflüchtigte sich die Thonerde.

Das Chromsesquioxyd war bei 2250° geschmolzen und gab eine schwarze, mit kleinen, schwarzen Krystallen theilweise besetzte Masse. Das Manganoxyd wurde schnell flüssig, entwickelte Sauerstoff und verwandelte sich in Oxydul, das mit dem Kalk eine braune Krystallmasse lieferte. Das Eisensesquioxyd schmolz schnell, verlor gleichfalls Sauerstoff und ging in flüssiges, theilweise krystallisirtes, magnetisches Eisenoxyd über; auch dieses bildete mit dem Kalk gut krystallisirte Verbindungen. Nickeloxydul schmolz schnell und bedeckte sich mit kleinen, durchsichtigen, grünen Krystallen; auch Kobaltoxydul schmolz schnell und erzeugte rosige Krystalle.

Titansäure gab bei 2250° schöne, schwarze, prismatische Krystalle von Titanprotoxyd; bei 2500° schmolz das Protoxyd, wurde theilweise zerlegt und war nach acht Minuten ganz verflüchtigt. Kupferoxyd wurde bei 2500° vollkommen zersetzt; man erhielt metallisches Kupfer und eine krystallinische Verbindung von Kalk mit Kupferoxyd. Zinkoxyd wurde sofort verflüchtigt und schlug sich an kälteren Stellen in langen durchsichtigen Nadeln nieder.

Wilhelm Traube: Zur Kenntniss des Amids und Imids der Schwefelsäure. (Ber. d. d. chem. Ges., 1892, Bd. XXV, S. 2472.)

Während man organische Säuren fast allgemein durch die Darstellung ihrer Chloride und Amide zu charakterisiren pflegt, ist unsere Kenntniss zumal der Amide der gewöhnlichsten anorganischen Säuren eine recht mangelhafte, wogegen die Chloride derselben meist schon länger bekannt sind. Aus dem Chlorid der Phosphorsäure, $POCl_3$, ist schon vor geraumer Zeit deren Amid, $PO(NH_2)_3$, als weisse, amorphe, durch Wasser nicht zersetzbare Substanz dargestellt worden. In der Schwefelsäure ist es auch schon vor längerer Zeit gelungen, eine OH-Gruppe durch NH_2 zu ersetzen, indem durch directe Vereinigung von SO_3 und NH_3 die Amidosulfonsäure $SO_2\begin{<}^{NH_2}_{OH}$ erhalten werden konnte, welche in der Amidochromsäure, $NH_2.CrO_2.OH$, ihr Analogon besitzt. Einen Körper von der Zusammensetzung des Amids der Schwefelsäure, $SO_2(NH_2)_2$, hat schon vor geraumer Zeit Regnault dargestellt, indem er trockenes Ammoniakgas auf das Chlorid der Schwefelsäure, das Sulfurylchlorid, SO_2Cl_2, einwirken liess; doch konnte er das Sulfamid nicht von dem gleichzeitig entstandenen Salmiak trennen.

Diesen Theil der Aufgabe hat nunmehr Herr W. Traube gelöst. Er erhielt das Sulfamid in Gestalt eines Syrups, welcher bislang noch nicht zum Krystallisiren zu bringen war. Aus der Luft zieht der Körper rasch Feuchtigkeit an; in Wasser löst er sich ohne Zersetzung; erst beim Kochen mit Salzsäure findet Verseifung unter Bildung von Ammoniumsulfat statt. Mit Metallsalzen giebt die wässerige Lösung des Sulfamids Niederschläge, so u. A. mit Silbernitrat. Wird die so erhaltene Silberverbindung auf 170° bis 180° erhitzt, so hinterbleibt eine neue, aus Wasser in langen Nadeln krystallisirende Silberverbindung von der Zusammensetzung SO_2NAg, welche als das Silbersalz des Sulfimids $SO_2{=}NH$ anzusprechen ist.

Nach diesen Untersuchungen, deren Fortsetzung uns das freie Sulfimid, vielleicht auch ein krystallisirtes Sulfamid zu bringen versprechen, harrt nur noch das lange schon vergeblich gesuchte Nitramid, $NH_2{-}NO_2$, der zwischen dem Hydrazin $NH_2{-}NH_2$ und dem Stickstofftetroxyd $NO_2{-}NO_2$ in der Mitte stehende Körper, der Auffindung, damit auch die Amide der gewöhnlichsten anorganischen Säuren vollzählig bekannt sind. F.

G. de Lagerheim: Die Schneeflora des Pichincha. Ein Beitrag zur Kenntniss der nivalen Algen und Pilze. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft, 1892, Bd. X, S. 517.)

Verf. hatte sich von zehn verschiedenen ewigen Schneefeldern des Pichincha in Ecuador grosse Schneeproben kommen lassen, die er auf die darin lebenden Organismen sorgfältig untersuchte.

Fünf von den Schneefeldern hatten eine sehr deutliche rosenrothe Farbe. Die Hauptmasse der in diesem rothen Schnee vegetirenden Pflänzchen setzte sich aus drei neuen Arten der zu den Volvocineen gehörenden Gattung Chlamydomonas zusammen, der Chlamydomonas sanguinea, Chl. asterosperma und Chl. glacialis, deren Bau und Entwickelung der Verf. ausführlich beschreibt. Von Chl. asterosperma und Chl. glacialis fand Verf. auch ziemlich zahlreich die durch die Copulation der Schwärmsporen gebildeten Zygosporen und beobachtete deren Keimung und Entwickelung bis zu neuen Individuen der betreffenden Chlamydomonas-Art.

Ausser diesen drei Chlamydomonas-Arten traten noch in sämmtlichen Proben des rothen Schnees kurze, wenigzellige, freie Zellfäden mit lang zugespitzten Endzellen häufig auf, die Verf. als eine neue zu den Ulothrichaceen gehörige Gattung anspricht und Raphidonema nivale nennt. Die einzige Fortpflanzung, die er von ihr beobachtete, war ein Zerfallen der Fäden in Stücke, worauf die Endzellen der Stücke wieder haarartig auswuchsen und die Fäden durch Zelltheilung sich verlängerten, um dann wieder zu zerfallen. Ebenfalls als

constanten Begleiter des rothen Schnees traf er einen kleinen Pilz, den er Selenotila nivalis nennt. Er besteht aus sichelförmig gekrümmten Zellen, aus denen ähnliche sichelförmig gekrümmte Zellen hervorsprossen, die wieder anderen solchen Zellen den Ursprung geben. Diese hervorgesprossten Tochterzellen werden entweder abgeschnürt und fallen ab, oder sie bleiben in Verbindung mit der Mutterzelle und bilden so vielzellige Familien. Verf. ist geneigt, die Gattung in die Verwandtschaft der Hefepilze, der Saccharomyceten, zu stellen. Er meint, dass dieser Pilz, abgesehen von den Bacterien, der erste bekannt gewordene saprophytische Schneepilz ist.

Andere Algen oder Pilze wurden in dem rosenrothen Schnee nicht gefunden.

In den anderen nicht besonders gefärbten Schneeproben war ebenfalls eine Chlamydomonas reichlich vertreten, die Verf. zu der bei uns vorkommenden Chl. tingens A. Br. zieht, aber als eigene Form var. nivalis bezeichnet.

In einer anderen Probe schmutzigen Schnees fand er ziemlich viele Exemplare einer Desmidiacee, Mesotaenium Berggrenii (Wittr.) Lagerh., die vorher aus dem Inlandeis in Grönland und vom Justedalsgletscher in Norwegen bekannt geworden war.

Ausserdem beobachtete er noch im ewigen Schnee des Pichincha folgende lebende Organismen: Bichatia fusccscens Lagerh.; Bich. Kützingiana (Naeg.) O. Kirchn.; Bich. fuscolutea (Naeg.) Lagerh.; Nostoc microscopicum Carm.; Isocystis sp.; Stigonema sp.; Navicula sp.; Spirotaenia bryophila (Breb.) Rabenh. f. nivalis Lagerh.; Gloeocystis rupestris (Lyngb.) Rabenh.; Gloeoc. vesiculosa Naeg.; Dactylococcus bicandatus A. Br.; Trochiscia nivalis Lagerh.; Stichococcus bacillaris Naeg.; Stich. flaccidus (Kütz.) Gay; Chytridium Chlamydococci A. Br. und das Räderthierchen Philodina roseola Ehrenb.

Die Algenflora des ewigen Schnees der Pichincha setzt sich aus 21 Arten zusammen, von denen keine mit den aus dem ewigen Schnee des Vallidal in Schwedisch Lappland bekannt gewordenen Arten identisch ist. Während sich die Schneeflora des Vallidal durch den Reichthum an Desmidiaceen ausgezeichnet, ist die des Pichincha durch den Reichthum an Chlamydomonas-Arten charakterisirt.

Zum Schlusse stellt der Verf. noch seine Erfahrungen über das Einsammeln und die Untersuchung der Schneeorganismen zusammen in der Hoffnung, dass andere Forscher auch die Organismen des ewigen Schnees in den Bereich ihrer Untersuchungen ziehen werden. Dies wäre in der That für den ewigen Schnee der Schweizer und Tiroler Alpen sehr wünschenswerth, während wir die Schneeflora des hohen Nordens durch die Untersuchungen Wittrock's und Lagerheim's genauer kennen. P. Magnus.

W. Sigmund: Beziehungen zwischen fettspaltenden und glycosidspaltenden Fermenten. (Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wissensch. I, 1892, Bd. CI, S. 549.)

Verf. hat anschliessend an seine Versuche über fettspaltende Fermente im Pflanzenreich (s. Rdsch. VI, 217) einerseits die fettspaltende Wirkung solcher ölhaltiger Pflanzensamen untersucht, die zugleich ein glycosidspaltendes Ferment enthalten, andererseits liess er ölhaltige Samen, die ein solches Ferment nicht enthalten, theils in Form von wässerigen Extracten oder Emulsionen, theils in Form eines aus denselben isolirten, ein fettzerlegendes Ferment enthaltenden Körpers auf Glycoside einwirken.

Als Versuchsobjecte der ersten Versuchsreihe dienten die Samen des schwarzen und weissen Senfes und der Mandeln, deren glycosidspaltendes Ferment, das Myrosin, bez. Emulsin, Verf. auf Fette einwirken liess; für die zweite Versuchsreihe wurden die Samen von Brassica Napus und annua, Cannabis sativa und Papaver somniferum und als Glycoside Amygdalin und Salicin benutzt.

Die Versuche ergaben, dass ausgesprochen glycosidspaltende Fermente, wie Emulsin und Myrosin, im Stande sind, zerlegend auf Fette einzuwirken, und dass umgekehrt gewisse ölhaltige Pflanzensamen, wie Sommerraps, Hanf und Mohn, in denen ein specifisch glycosidspaltendes Ferment bisher nicht nachgewiesn wurde, in Form ihrer wässerigen Extracte, ihrer Emulsionen und des aus ihnen isolirten Fermentes, Glycoside, speciell Amygdalin und Salicin, zu spalten vermögen, wie dies der deutliche Nachweis der Spaltungsproducte derselben trotz Anwendung eines Antisepticums, also der Ausschliessung eines organischen Fermentes, und der Umstand beweist, dass durch Kochen die zerlegende Wirkung auf die genannten Glycoside entweder ganz aufgehoben wurde oder doch erst nach mehrtägiger Einwirkung eintrat.

Aus einer dritten Versuchsreihe, in welcher Verf. Pankreassaft auf Glycoside einwirken liess, geht hervor, dass auch das thierische fettspaltende Enzym im ganz frischen Zustande glycosidspaltend wirkt.

Es sind also die Fermente, die bis jetzt ausschliesslich als glycosidspaltend angesehen wurden, nicht nur im Stande, ätherartige Verbindungen, wie die Glycoside, zu spalten, sondern auch wirkliche zusammengesetzte Aether oder Ester, wie die Fette, zu zerlegen, und umgekehrt: die bisher als specifisch fettzerlegend angesehenen Fermente vermögen nicht nur wirkliche Ester, sondern auch esterartige Verbindungen, wie die Glycoside, zu spalten. F. M.

Alfred Philippson: Der Peloponnes. Versuch einer Landeskunde auf geologischer Grundlage. (Berlin, Friedländer und Sohn, 1891 und 1892.)

In mehr als dreihundert Tagen rastloser, durch Entbehrungen und die Ungunst des Klimas manches Mal erschwerter Reisethätigkeit hat der Verf. die gewaltige Fülle von Material zusammengetragen, deren Bearbeitung seit einigen Monaten in einem stattlichen Bande abgeschlossen vorliegt. Die vielfachen Einzeldarstellungen, die er seit Jahren über die Natur des bereisten Gebietes veröffentlicht hat, erhalten hiermit ihre methodische Vervollständigung.

Es lässt sich darüber streiten, ob die vom Verf. gewählte Art der Darstellung seiner Ergebnisse die glücklichste ist. Er führt uns auf 400 Seiten engsten Druckes durch das ganze Labyrinth seiner eigenen Reisewege, die er, losgelöst von ihrer ursprünglichen chronologischen Folge, nach den natürlich begrenzten Landschaften der Halbinsel zusammenordnet. Das Studium dieser tagebuchartigen Darstellungen ist nur unter fortwährender, sorgfältiger Benutzung der beigegebenen Karten möglich, und diese lassen uns bei vielen der im Text genannten Ortsnamen im Stich.

Es regt ja zweifellos den Leser an, miterlebend und mitbeobachtend die Resultate des Verf. gewissermaassen selbst mit zu gewinnen. Aber trotz knapper Form der Sprache wird mancher durch diese grosse Menge aneinandergereihter Einzelnheiten, die natürlich für das Ganze von sehr ungleichem Werth sind, ermüdet werden. Gemildert wird die Einförmigkeit dieses speciellen Theiles durch allgemeine Zusammenfassungen am Schluss der einzelnen Abschnitte, die vor allem das reiche geolo-

gische Material schon hier zu übersichtlichen Bildern verarbeiten. Allerdings erfahren wir aus diesem Grunde über die geologischen Verhältnisse in ihrer dritten endgültigen Zusammenstellung im allgemeinen Theile des Werkes mitunter kaum etwas Neues.

Aus demselben Grunde erheben sich aber die Ausführungen des Verf. in diesem allgemeinen Theil, vor Allem, was die Geologie der Halbinsel betrifft, auf einer breiten Grundlage, sein Urteil erhält eine überzeugende Sicherheit, da er uns an so vielen Stellen die Belege für seine Ansicht vor Augen geführt hat. Und in der geologischen Grundlage liegt ja, entsprechend dem Plane des Werkes, der Schwerpunkt des Interesses.

Krystalline Gesteine, und zwar Thonglimmerschiefer und marmorartige Kalke, stellen die älteste im Peloponnes vertretene Schichtengruppe dar, ohne dass sich bei dem völligen Mangel organischer Reste bisher über ihre Altersstellung etwas sicheres aussagen liesse.

Die grosse Masse des Untergrundes der Halbinsel wird von mächtigen Folgen von Kalk und Schiefer gebildet, über deren Alter und gegenseitige Stellung ebenfalls die Meinungen bisher sehr auseinander gingen. Nach des Verf. Untersuchungen, die an die Ergebnisse anderer Forscher in den benachbarten Ländern ziemlich sicheren Anschluss finden, ist ihre Altersfolge folgende. Im Osten, im Isthmus und der argolischen Halbinsel, finden wir die ältesten Glieder dieser Schichtenreihe, die mit dem Kalk von Cheli noch in das Tithon hinabreicht. Wesentlich jünger ist der meist dunkle, massige Tripolitzakalk, der zum Theil noch der Kreide, zum Theil schon dem Eocän eingeordnet wird. Flyschschiefer überlagern ihn an den meisten Stellen, an anderen scheinen sie ihn auch als eine andere Facies zu vertreten. Sie schliessen im Westen, vor allem bei Pylos, eine Folge von Kalken ein, die in bestimmten Lagen gleichzeitig Rudisten und Nummuliten enthalten, also den in benachbarten Gebieten erkannten, unmerklichen Uebergang von der Kreide zum Eocän innerhalb einer und derselben Kalksteinfolge bestätigen. Ueber den Flyschschiefern endlich zeigen sich weitverbreitet helle, plattige Kalke, die nach dem Olonósgebirge ihren Namen führen.

Die krystallinischen Sedimente haben ebenso, wie die zuletzt genannten, eine zum Theil ausserordentlich starke Faltung erlitten, zum scharfen Unterschied von den jüngsten, an der Zusammensetzung der Halbinsel theilnehmenden Schichten, den „neogenen“ Mergeln und Conglomeraten. Aber die gefalteten Massen der älteren Sedimente und die horizontalen Tafeln des Neogen sind später von einem Netz von Brüchen durchzogen, auf denen bis auf die jüngste Zeit gewaltige, für die horizontale und verticale Gliederung der Halbinsel sehr bedeutsame Bewegungen sich abspielten. Der korinthische Golf hat z. B. hierbei eine Verschiebung seiner beiden Uferlinien in derselben Richtung erlitten, indem sein Nordufer ins Meer hinabsank, dagegen auf seiner Südseite ein breiter Landstreifen sich aus den Wellen heraushob. Noch in unseren Tagen sind die vielfachen Erdbeben, deren letztes im Jahre 1886 grosse Opfer an Menschenleben forderte, auf das Dasein dieser Brüche zurückzuführen.

Zu der geologischen Natur des Landes steht die Kulturfähigkeit des Bodens in engster Beziehung, vor Allem ist es der Wechsel des weithin verkarsteten, oft wüstenartig öden Kalksteins mit dem günstigeren Schiefer, der harten, unfruchtbaren neogenen Konglomerate mit den milden, fruchtbareren Mergeln dieser Formation, der sich fühlbar macht.

Diese Gegensätze werden noch verschärft durch grosse klimatische Verschiedenheit auf so kleinem Raume. Zu einer wissenschaftlich begründeten Klimatologie des Landes fehlt noch das Material, aber seine während zweier Jahre zu allen Jahreszeiten angestellten Beobachtungen erlauben dem Verf., auch hier ein anschauliches Gesammtbild zu geben. Der hervorstechendste Zug desselben ist der scharfe Gegensatz zwischen einem steppenhaft dürren Osten im Regenschatten der Hauptgebirge zu einem viel reichlicher bewässerten westlichen Theil der Halbinsel.

Das entsprechend diesen Gegensätzen höchst ungleichmässig entwickelte Pflanzenkleid des Peloponnes hat unzweifelhaft seit den alten Zeiten eine Entartung und Verarmung erlitten, und zwar ist es nicht eine Wandlung des Klimas, sondern der Mensch, der diesen traurigen Wechsel erzeugte.

Der Mensch bereichert das Bild dieser Länder überhaupt nicht durch besonders freundliche Züge. Wohl ruhte eine kurze Zeit hindurch einmal hier der Schwerpunkt unserer ganzen Kulturentwickelung. Aber von dem Zeitpunkt an, wo dieser Glanz für immer erblasste, diente das unglückliche Land fast nur fremder Willkür zum Tummelplatz. Auch heute, Jahrzehnte nach seiner endlichen Befreiung, hat es die materiellen und vor Allem die moralischen Folgen von zwei Jahrtausenden des Unglücks noch nicht verwunden. Wohl bewahrt das glückliche Klima den Peloponnesier vor äusserster Armuth, wohl hat ein Theil des Landes in neuester Zeit durch den gesteigerten Anbau der Korinthe einen gewissen Wohlstand erlangt, und auch auf anderen Gebieten ist seine Production noch einer gewissen Steigerung fähig. Trotzdem wird das Land im Ringen der Nationen nie wieder zu besonderer Bedeutung emporsteigen, denn es entbehrt der starken Hebel der modernen Kultur, vor Allem der Kohle.

In der klaren und fesselnden Darstellung dieser späteren Abschnitte des Philippson'schen Werkes werden sicher auch diejenigen Leser volle Befriedigung finden, die ihm in seine eingehende Darstellung der geologischen Verhältnisse nicht zu folgen geneigt sind.

Die dem Buche beigegebene, plastisch wirkende topographische Karte (1 : 300 000, mit Höhenlinien von 100 m Abstand) kann die vielen Mängel des bis jetzt vorhandenen Materials nur gelegentlich und annäherungsweise berichtigen. In demselben Maassstabe ist dem Werke eine sauber ausgeführte geologische Karte beigegeben, die natürlich nur als Uebersichtskarte angesehen werden darf. M. S.

Charles Bendire: Life Histories of Northamerican Birds with special reference to their breeding habits and eggs with XII lithographic plates. (Smithsonian Contributions to Knowledge, Vol. XXVIII, 4°, p. 414, Washington 1892.)

Die im Jahre 1846 durch ein Vermächtniss des Engländers James Smithson in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gegründete Smithsonian Institution, die es sich nach der Bestimmung des edlen Begründers zur Aufgabe gesetzt hat, zu arbeiten „for the increase and diffusion of Knowledge of men“, bringt uns in diesem 28. Bande den Beginn einer zusammenfassenden Oologie der Vögel der Vereinigten Staaten von Nordamerika, einschliessend die Schilderung der Brutverhältnisse und des Nestbaues. Schon im Jahre 1857 brachte das Institut den ersten Band einer nordamerikanischen Oologie von dem jetzt verstorbenen T. M. Brewer, der aber leider der einzige blieb. Das Werk wurde nicht vollendet.

Das vorliegende Buch handelt von den Hühnern, Tauben und Raubvögeln. Est ist angeordnet nach dem System und der Nomenclatur der Code und Check List of American Ornithologist's Union. Bei jeder Art ist zunächst die allgemeine, dann die speciellere Verbreitung in den einzelnen Staaten der Union angegeben,

mit besonderer Berücksichtigung der Zu- oder Abnahme der Vögel in den letzten Jahrzehnten. Dann ist die Brutperiode genau geschildert, die Anzahl der Eier in jedem einzelnen Gelage, der Nestbau, die Art der Bebrütung, die Zeit der Bebrütung, das Verhalten der Jungen nach dem Auskriechen aus den Eiern, die Ernährung und die Lebensweise der Vögel nach dem Verlassen des Nestes. Zum Schluss folgt eine genaue Beschreibung der Eier. Die Subspecies sind nach einem offenbar sehr reichhaltigen Material in den Sammlungen des Smithsonian Instituts genau und erschöpfend in ihrer Lebensweise geschildert, so z. B. von Colinus virginianus die drei Subspecies Colinus virginianus floridanus, — texanus, — cubanensis, von Lagopus rupestris die drei Subspecies Lagopus rupestris reinhardti, — nelsoni, — atkbensis, von Megascops asio die neun Subspecies Megascops asio floridanus, — mccallii, — bendirei, — kennicottii, — maxwelliae, — trichopsis, — aikeni, — macfarlanei, — saturatus. Auf diese Weise ist, die Subspecies mit eingerechnet, bei 146 Arten ein ausserordentlich reichhaltiges, kritisch gesichtetes Material zusammengebracht. Die Eier der Mehrzahl der Arten bezw. Unterarten sind auf den angeschlossenen 12 Tafeln abgebildet, bei vielen, die besonders starke Abweichungen in Form und Färbung zeigen, in mehreren Exemplaren, so sind die Eier von Accipiter velox in sieben, die von Buteo lineatus in fünf, die von Buteo swainsoni in sechs, die von Pandion haliaetus carolinensis in sechs Fällen zur Anschauung gebracht Die nach Aquarellen von J. L. Ridgway in Washington durch die Ketterlinus Printing Company in Philadelphia hergestellten Chromolitbographien sind ganz vortrefflich ausgefallen. Durch eine richtige Abschattirung, Beleuchtung und Schattengebung, namentlich an den Rändern der Eier, die auf hellgrauem Grunde zu liegen scheinen, sind die Reproductionen der Eier so naturlich, so plastisch ausgefallen, dass man die Originale beim Anschauen der Tafel vor sich liegen zu sehen glaubt. Ich kenne weder unter englischen, noch deutschen oder sonstigen zoologischen Werken, weder in selbständigen Büchern, noch in Journalen Eier-Abbildungen, die diesen an Güte gleichkommen.

Die übrige Ausstattung des Buches, was Druck und Papier anbetrifft, ist ebenfalls vortrefflich.

In jeder Beziehung muss man die grösste Hochachtung haben vor einem so leistungsfähigen wissenschaftlichen Institute, wie die Smithsonian Institution, das ein in jeder Beziehung so ausgezeichnet ausgestattetes Werk zur Förderung der Wissenschaft herausgegeben hat, und kann nur wünschen und hoffen, dass dieses Mal das gesammte Werk auch vollendet wird und wir bald für die Oologie der Vereinigten Staaten von Nordamerika ein ebenso treffliches zusammenfassendes Werk besitzen wie für die Ornithologie seit 1874 die History of Northamerican Birds von Baird, Brewer und Ridgway. Rudolf Blasius.

Vermischtes.

Von dem Farmington (Kansas)-Meteoriten, der im Ganzen 136½ Pfund wiegt, hat der Besitzer Prof. Ward einige Scheiben geschnitten und Herrn H. L. Preston zur Untersuchung übergeben. Dieselbe ergab in der dunkelgrauen Conglomerat-Masse zahlreiche kleine, in der Gesteinsmasse zerstreute Eisenkörner, von denen die grössten 11×6 mm im Durchmesser hatten. Als besonders interessant beschreibt Herr Preston an dem Rande von drei Scheiben mehrere sich 10 bis 75 mm nach dem Inneren erstreckende Adern, welche zum grossen Theil mit Eisen angefüllt waren, und er spricht die Vermuthung aus, dass die Bildung der Spalten und ihre Ausfüllung mit Eisen während des Fluges des Meteoriten durch die Atmosphäre erfolgt sei. (Amer. Journ. of Science, 1892 (3), Vol. XLIV, p. 400.)

Für Grössen, welche an der Grenze der Sichtbarkeit und unter derselben liegen, schlägt Herr G. Johnstone Stoney einen Maassstab vor, der es gestattet, von diesen in der Natur vorkommenden Objecten, mit denen die Molecularphysik rechnet, eine fasslichere Vorstellung sich zu bilden, als die bisherigen Bezeichnungen in Bruchtheilen des Millimeters.

Man nehme den Quadranten des Erdmeridians als gerade Linie gestreckt zur Grundlinie eines Keils, richte an dem einen Ende derselben ein Meter auf, von dessen Spitze man eine Linie zieht zum anderen Ende der Basislinie. Dieser Keil hat eine Neigung von 1 auf 10000000 und es genügen die letzten 10 Meter desselben von der Spitze aus, um all jene kleinsten Grössen zu messen, welche die Ordinaten dieses Messinstrumentes bilden. Vielleicht kann man sich diesen Maassstab noch besser vorstellen, wenn man die Basislinie nur 10 Meter lang nimmt, an einem Ende ein Mikron (Tausendstel mm) aufrichtet, und den Gipfel desselben mit dem anderen Ende der Basislinie verbindet: Der Winkel an der Spitze des Keils beträgt etwa $1/48''$. Ein rothes Blutkörperchen gleicht der Ordinate dieses Maassstabes in 70 bis 80 m von der Spitze entfernt; im Abstande von 100 km ist die Ordinate genau 1 Millimeter gross. Das kleinste sichtbare Object, d. h. der kleinste Abstand, in dem zwei Punkte als gesonderte wahrgenommen werden können, ist etwa gleich der halben Wellenlänge des ins Mikroskop fallenden Lichtes und würde in dem vorliegenden Maasse etwa zwischen 2 und 3 Meter von der Spitze entfernt sein. Alle kleineren Grössen sind „ultravisibel", sie liegen unter der Sichtbarkeitsgrenze; sie können aber nach Herrn Stoney's Maassstab noch in vorstellbarer Weise gemessen werden. Die freie Bahn der Gasmolecüle bei gewöhnlicher Temperatur und unter Atmosphärendruck gleicht der Ordinate auf drei Viertel Meter von der Spitze, während der durchschnittliche Abstand bei einem vollkommenen Gase der Ordinate in 1 cm Entfernung von der Spitze gleicht. Der Durchmesser eines Gasmolecüls, der gleich ist dem Abstande der Mittelpunkte zweier Molecüle, wenn sie sich aus ihrer Bahn verdrängen, ist gleich der Ordinate in 1 Millimeter Abstand von der Spitze.

Herr Stoney stellt interessante Betrachtungen an über Grössen, die noch kleiner sind, als die hier messbaren [für die also auch dieser Maassstab nicht ausreichen würde] und die gleichwohl den Physiker beschäftigen; er zeigt, dass für die Zeit im Grunde genommen ein noch feinerer Maassstab erforderlich ist, als für die Länge, und spricht über die Bedeutung, welche diese Messungen der kleinsten Räume und Zeiten besitzen, sowohl für das Verständniss chemischer Processe, als auch für die Vorstellungen, welche man sich von den Denkoperationen machen muss, die durch chemische Vorgänge zwischen den Atomen hervorgerufen werden, zwischen Grössen, die erst in grösseren Mengen zusammentreten müssen, um die oben erwähnten messbaren Molecüle zu bilden. (Philosophical Magazine, 1892, Ser. 5, Vol. XXXIV, p. 415.)

In den Blüthen der Gattung Thesium und verwandter Arten der Santalaceen finden sich in der Nähe der Staubblätter eigenthümliche Haare, die in Gruppen bei einander stehen. Sie befinden sich entweder seitlich zu beiden Seiten der Staubblätter, sind dann kurz und dick und abwärts gegen die Basis des Griffels gerichtet; oder sie stehen hinter den Staubblättern, sind lang und dünn und nach oben gegen die Spitze der Antheren gerichtet. Herr M. F. Ewart hat diese Haare kürzlich näher untersucht und gefunden, dass sie aus zwei Theilen bestehen, einem in die Epidermis des Perianths eingesenkten Basalkissen und einem schlanken, freien Theil, der an seinem Ende drei oder mehr Einschnürungen hat, in deren einer später ein Abbrechen des Endes erfolgt. Die Haare enthalten ein gelblich-grünes Secret, dass beim Abbrechen der Spitze ausfliesst und allem Anschein nach eine Mischung von Harz und ätherischem Oel darstellt. Der Zweck der Haare, die morphologisch als umgewandelte Zellen des Perianths zu betrachten sind, ist noch nicht recht aufgeklärt; zum Theil scheinen sie zum Auffangen des Pollens zu dienen, nämlich da, wo sie kurz und nach abwärts gerichtet sind; die aufwärts gerichteten Haare verhindern vielleicht, dass die Insecten hinter die Staubblätter eindringen. (Annals of Botany, 1892, Vol. VI, p. 271.) F. M.

In der öffentlichen Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften am 19. December sind die Resultate der Preisbewerbungen für das Jahr 1892 verkündet und die neuen Preisaufgaben für die Jahre

1893, 1894, 1895 und 1896 gestellt worden. Unter den Preisgekrönten finden wir die Ausländer: Sir John Fowler und Sir Benjamin Baker mit dem Prix Poncelet (Geometrie); Prof. Barnard und Dr. Max Wolf mit dem Prix Lalande (Astronomie); Prof. Tacchini mit dem Prix Janssen (Astronomie); Prof. Richard Ewald und Prof. Hans Molisch mit dem Prix Montyon (Physiologie). Von den neu aufgestellten Preisaufgaben sollen nachstehend nur diejenigen angeführt werden, welche ein bestimmtes Problem zur Lösung präcisiren, während die grosse Zahl der Preisbewerbungen, welche an die Bedingung geknüpft sind, die betreffenden Wissenszweige im Allgemeinen zu fördern, sowie die Aufgaben, die sich auf Medicin, Chirurgie und Statistik beziehen, nicht erwähnt werden. Die Höhe des ausgesetzten Preises und der Termin der Einlieferung sind jeder Aufgabe in Klammer beigefügt:

Geometrie. Grand Prix des sciences mathematiques: Die Theorie der Deformation der Flächen ist in einem wichtigen Punkte zu vervollkommnen. (3000 Fr.; 1. October 1894.) — Prix Bordin: Verlangt wird eine Studie der Probleme der analytischen Mechanik, welche in Bezug auf Geschwindigkeiten algebraische Integrale und besonders quadratische Integrale zulässt. (3000 Fr.; 1. Oct. 1894.)

Mechanik. Prix Fourneyron: Historische, theoretische und praktische Studie über das Zerreissen der Riemscheiben. (500 Fr.; 1. Juni 1893.)

Astronomie. Prix Damoiseau: 1. Die Methoden zur Rechnung der Störungen der kleinen Planeten ist zu vervollkommnen, wobei man sich beschranke bei der Darstellung ihrer Position auf ungefähr einige Bogenminuten in einem Intervalle von 50 Jahren; sodann sind numerische Tafeln zu construiren, welche es ermöglichen, die Haupttheile der Störungen schnell zu bestimmen. (1500 Fr.; 1. Juni 1894.) 2. Es sollen durch die Theorie der Störungen die verschiedenen Erscheinungen des Halley'schen Kometen mit einander verknüpft werden, zurückgehend bis auf die von Toscarelli im Jahre 1456, unter Berücksichtigung der Anziehung von Neptun. Man berechne sodann genau die nächste Wiederkehr des Kometen im Jahre 1910. (1500 Fr.; 1. Juni 1896.)

Mineralogie und Geologie. Grand Prix des sciences physiques: Eingehendere Untersuchung einer Frage bezüglich der Geologie eines Theiles von Frankreich. (1. Juni 1893.) — Prix Bordiu: Die Genesis der Gesteine durch synthetische Experimente erläutert. (1. Juni 1893.) — Prix Vaillant: Untersuchung der physikalischen und chemischen Ursachen, welche das Vorhandensein des Drehungsvermögens in den durchsichtigen Körpern bestimmen, namentlich vom experimentellen Gesichtspunkte aus. (4000 Fr.; 1. Juni 1894.)

Physiologie. Prix Pourat: 1. Es sollen untersucht werden die Wirkungen von subcutanen oder intravasculären Einspritzungen der normalen Flüssigkeiten des Organismus oder von flüssigen Extracten der verschiedenen Gewebe oder Organe. (1800 Fr.; 1. Juni 1893.) 2. Die Einflüsse, welche das Pancreas und die Nebennieren auf das Nervensystem ausüben und umgekehrt die Einflüsse des Nervensystems auf diese Drüsen, sollen namentlich vom physiologischen Gesichtspunkte aus untersucht werden. (1800 Fr.; 1. Juni 1894.)

Physikalische Geographie. Prix Gay: 1. Untersuchung der Bahnen der Cyclonen, die aus Nordamerika oder von den Antillen kommen. (2500 Fr.; 1. Juni 1893.) 2. Untersuchung der unterirdischen Wasser, ihres Ursprunges, ihrer Richtung, des Terrains, die sie durchsetzen, ihrer Zusammensetzung und der Thiere und Pflanzen, die in ihnen leben. (2500 Fr.; 1. Juni 1894.)

Für alle Bewerbungen gilt, dass die Akademie keine eingelieferte Arbeit zurückschickt, aber den Autoren gestattet, Abschriften zu nehmen. Ferner müssen die Autoren kurz den Theil der Arbeit bezeichnen, in dem sich die Entdeckung befindet, auf welche sie das Urtheil der Akademie lenken wollen.

Der ordentliche Professor Dr. Schwarz in Berlin ist zum ordentlichen Mitgliede der Akademie der Wissenschaften daselbst ernannt.

Die Londoner Royal Astronomical Society hat Herrn Prof. H. C. Vogel in Potsdam die goldene Medaille für dieses Jahr verliehen.

Prof. Dr. A. R. v. Kerner ist zum ordentl. Mitgliede der Gesellschaft der Wisseuschaften in Upsala ernannt.

Der ausserordentliche Professor Dr. Oltmanns ist als ordentlicher Professor der Botanik nach Freiburg i. B. berufen.

Professor Antonio Borzi ist zum ordentlichen Professor der Botanik in Palermo ernannt.

Dr. E. Bechmann ist als ordentlicher Professor der Pharmacie nach Erlangen berufen.

Der ausserordentliche Prof. v. Lenhossek in Basel ist zum Prosector an die Universität Würzburg berufen.

Dr. Fausto Mori ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik in Catania ernannt.

Dr. Knopf, Assistent der Sternwarte zu Jena, hat sich daselbst für Astronomie habilitirt.

Am 14. Januar starb zu Frankfurt am Main Professor Dr. F. C. Noll, Herausgeber des „Zoologischen Gartens".

Am 16. Jannar starb zu Stuttgart der Professor der Physik am dortigen Polytechnicum Paul Heinrich Zech, 64 Jahre alt.

Der Geologe John Strong Newberry in New York ist im Alter von 70 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Im März 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
10. März	*T* Monocerotis.	6.	6h 19.5m	+ 7° 9′	27 Tage
11. „	*o* Ceti.	4.	2 13.9	— 3 28	331 „
14. „	*T* Ursae maj. .	7.	12 31.5	+ 60 5	257 „
22. „	*U* Monocerotis.	6.	7 25.8	— 9 33	45 „
24. „	*S* Canis min. .	7.	7 26.9	+ 8 33	331 „
24. „	*S* Virginis. . .	7.	13 27.4	— 6 38	376 „
26. „	*S* Coronae. . .	6.	15 17.0	+ 31 45	361 „
28. „	*U* Ceti.	7.	2 28.6	— 13 37	233 „
30. „	*S* Cassiopeiae .	7.	1 11.8	+ 72 3	607 „

Der Stern *o* Ceti (Mira) ist der längst bekannte Veränderliche (seit 1596); er hat der ganzen Klasse den Namen gegeben. In einzelnen Maximis ist er bis zur zweiten Grösse angestiegen.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im März für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. März	*S* Cancri	10h 48m		16. März	*U* Cephei	14h	0m
1. „	*U* Cephei	15	0	18. „	Algol	6	50
3. „	*U* Ophiuchi	16	21	19. „	*U* Ophiuchi	14	44
4. „	*R* Canis maj.	8	4	20. „	*S* Cancri	10	4
4. „	*U* Ophiuchi	12	29	21. „	*R* Canis maj.	9	0
5. „	*R* Canis maj.	11	20	21. „	δ Librae	13	22
6. „	*U* Coronae	10	35	21. „	*U* Cephei	13	40
6. „	*U* Cephei	14	40	23. „	*U* Coronae	16	50
7. „	δ Librae	14	14	24. „	*U* Ophiuchi	15	33
8. „	*U* Ophiuchi	17	7	25. „	*U* Ophiuchi	11	41
9. „	*U* Ophiuchi	13	15	26. „	λ Tauri	11	9
11. „	*U* Cephei	14	20	26. „	*U* Cephei	13	20
12. „	*R* Canis maj.	6	54	28. „	δ Librae	12	56
12. „	Algol	13	13	29. „	*R* Canis maj.	7	50
13. „	*R* Canis maj.	10	10	29. „	*U* Ophiuchi	16	19
14. „	δ Librae	13	48	30. „	λ Tauri	10	1
14. „	*U* Ophiuchi	14	1	30. „	*U* Ophiuchi	12	27
15. „	Algol	10	2	30. „	*U* Coronae	14	34

Als Dr. J. Palisa in Wien am 16. Jan. den Kometen Holmes wieder beobachten wollte, den er als schon äusserst schwach vermuthete, sah er ihn in völlig veränderter Form, als einen hellen Stern 8. Gr. mit einer Nebelhülle von 20″ Durchmesser. Der Ort des Kometen ist (um Mitternacht):

5. Febr.	*A. R.* = 1h 50,3m	Decl. = + 33° 54′
15. „	2 6,0	+ 34 12
25. „	2 22,5	+ 34 36

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 11. Februar 1893. **No. 6.**

Inhalt.

Astronomie. Lord Kelvin: Ueber die Beziehungen der erdmagnetischen Störungen zur Sonne. S. 69.

Anatomie. E. Korschelt: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden. I. Die Entstehung des Darmkanals und Nervensystems in Beziehung zur Keimblätterbildung. S. 72.

Botanik. P. Kossowitsch: Durch welche Organe nehmen die Leguminosen den freien Stickstoff auf? S. 74.

Kleinere Mittheilungen. K. Olszewski und A. Witkowski: Optische Eigenschaften des flüssigen Sauerstoffes. S. 75. — E. Přiwoznik: Ueber die Bildung von Schwefelsäure durch brennendes Leuchtgas. — Derselbe: Versuche über die Bildung von Schwefelsäure und Ammoniumsulfat durch brennendes Steinkohlengas. S. 75. — A. Günther und B. Tollens: Ueber die Fucose, einen der Rhamnose isomeren Zucker aus dem Seetang. S. 76. — L. Nikitin: Ueber die Constitution der quartären Ablagerungen in Russland und ihre Beziehungen zu den Funden in Folge der Thätigkeit des prähistorischen Menschen. S. 77. — T. J. van Beneden: Das Schwarze Meer und seine lebenden und ausgestorbenen Cetaceen. S. 77. — K. Schilberszky: Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafascicnlärer) Gefässbündel bei Dikotyledonen. S. 77.

Literarisches. Eduard Richter: Urkunden über die Ansbrüche des Vernagt- und Gurglergletschers im 17. und 18. Jahrhundert. S. 78. — V. Graber: Leitfaden der Zoologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. S. 78. — Max Schulze: Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. S. 79. — G. Neumayer: Die internationale Polarforschung 1882 bis 1883. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. Bd. I, Geschichtlicher Theil. S. 79.

Vermischtes. Der Eisenmeteorit von Mt. Joy. — Das Spectrum der Wasserstoff-Flamme. — Ueber die physiologische Fernwirkung. — Preisaufgaben des Istituto Veneto. — Personalien. S. 79.

Astronomische Mittheilungen. S. 80.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. I bis IV.

Lord Kelvin: Ueber die Beziehungen der erdmagnetischen Störungen zur Sonne.

(Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. LII, Nr. 317.)

Die Jahresversammlung der Royal Society am 30. November eröffnete der Vorsitzende Lord Kelvin mit einer Rede, welcher hier der Abschnitt über die Beziehungen der erdmagnetischen Störungen zur Sonne entnommen ist; dieser Haupttheil der Rede schloss sich an die Aufzählung mehrerer in diesem Jahre der Royal Society vorgelegter Arbeiten über den Erdmagnetismus an:

Geleitet von Maxwell's „elektromagnetischer Theorie des Lichtes“ und von der in ihr enthaltenen Theorie der wellenartigen Fortpflanzung magnetischer Kraft, dürfen wir hoffen, die schon 50 Jahre bestehende Schwierigkeit der Annahme, dass die Sonne die directe Ursache der magnetischen Stürme der Erde sei, vollkommen zu überwinden, obwohl bisher jeder Versuch in dieser Richtung erfolglos war. Diese Schwierigkeit wird von Prof. W. G. Adams klar präcisirt in den nachstehenden Sätzen, die ich seinem Bericht an die British Association (1881) „Ueber magnetische Störungen und Erdströme“ entnehme: „So sehen wir, dass die magnetischeu Schwankungen, welche an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche in demselben Momente stattfinden, so gross sind, dass sie vollkommen vergleichbar sind der magnetischen Gesammtkraft der Erde, und damit irgend eine Ursache die wirkliche und ausreichende sei, muss sie im Stande sein, diese Aenderungen schnell hervorzubringen.“

Die Hauptschwierigkeit nämlich ist, sich die Sonne als veränderlichen Magnet oder Elektromagnet vorzustellen, der kräftig genug ist, um in der Entfernung, in der sich die Erde befindet, Aenderungen der magnetischen Kraft hervorzubringen, die in den extremen Fällen bis auf $^1/_{20}$ oder $^1/_{30}$ und oft, bei den gewöhnlichen magnetischen Stürmen, auf $^1/_{400}$ der ungestörten erdmagnetischen Kraft steigen.

Der Abstand der Erde von der Sonne ist 228 mal so gross als der Sonnenhalbmesser und der Kubus dieser Zahl ist etwa 12000000. Wenn daher die Sonne, ebenso wie dies Gilbert für die Erde nachgewiesen, ein kugelförmiger Magnet wäre, und wenn sie dieselbe durchschnittliche Magnetisirungsintensität wie die Erde besässe, so würde nach dem bekannten Gesetz von der Abnahme der magnetischen Kraft mit der Entfernung die von der Sonne herrührende magnetische Kraft in der Entfernung der Erde in jeder Richtung nur ein Zwölfmilliontel der wirklichen Kraft des Erdmagnetismus an irgend einem Punkte der Erdoberfläche in einer entsprechenden Stellung zur magnetischen Axe betragen. Daher muss die Sonne ein

Magnet von durchschnittlich ungefähr 12000maliger Intensität des Erdmagneten sein (eine nicht absolut unvorstellbare Annahme, wie wir bald sehen werden), um durch directe Wirkung, einfach als Magnet, irgend eine Störung des Erdmagnetismus hervorzubringen, die von den Instrumenten unserer magnetischen Observatorien angezeigt werden kann.

Erwäge ich die Wahrscheinlichkeiten und Möglichkeiten bezüglich der Geschichte der Erde von ihrem Anfang bis zur Jetztzeit, so finde ich es indessen undenkbar, dass der Erdmagnetismus von der Grösse und der Rotation der Erde herrühre. Wenn es wahr ist, dass der Erdmagnetismus eine nothwendige Folge der Grösse und der Rotation der Erde ist, so müssen andere Körper, die in diesen Eigenschaften mit der Erde vergleichbar sind, und auch in Betreff des Materiales und der Temperatur mit der Erde verglichen werden können, nämlich Venus und Mars, auch Magnete sein, die an Stärke mit dem Erdmagneten vergleichbar sind, und sie müssen ähnlich, wie die Erde einen Nordpol und Südpol hat, im Norden und Süden vom Aequator Pole besitzen, da die Richtungen ihrer Rotationen, wie wir sie von der Nordseite der Ekliptik erblicken, dieselben sind wie die der Erde. Es scheint auch wahrscheinlich, dass die Sonne wegen ihrer grossen Masse und ihrer der Umdrehung der Erde gleich gerichteten Rotation ein Magnet ist mit Polen an der Nord- und Südseite ihres Aequators, ähnlich den magnetischen Nord- und Südpolaritäten der Erde. Da die äquatoriale Oberflächengeschwindigkeit der Sonne nahezu vier und ein halb mal so gross ist als die der Erde, scheint es wahrscheinlich, dass das durchschnittliche magnetische Moment der Sonne das der Erde viel bedeutender übertrifft als im Verhältniss ihrer Masse. Absolut ohne Kenntniss darüber, in welcher Weise kalte, feste, rotirende Körper, wie Erde, Venus, Mars, oder heisse, flüssige, rotirende Körper, wie die Sonne, den sie rings umgebenden Aether beanspruchen, können wir nicht sagen, dass die Sonne nicht ein 1000, oder 10000 oder 100000mal so intensiver Magnet sein kann als die Erde. Es ist somit ein vollkommen geeignetes Untersuchungsobject, aufzufinden, ob eine Störung des Erdmagnetismus existire, oder nicht, von der Art, dass sie hervorgebracht sein könnte durch einen constanten Magneten an dem Orte der Sonne, dessen magnetische Axe mit der Rotationsaxe der Sonne zusammenfällt. Vernachlässigt man zunächst die 7 Grad Schiefe des Sonnenäquators und nimmt man an, dass die Axe genau senkrecht zur Ekliptik ist, so hat man einen ungemein einfachen Fall magnetischer Action zu betrachten, nämlich eine magnetische Kraft senkrecht zur Ekliptik an jedem Abschnitte der Erdbahn, die sich umgekehrt ändert, wie der Kubus des Abstandes der Erde von der Sonne. Die Componenten dieser Kraft parallel und senkrecht zur Erdaxe sind bezw. 0,92 und 0,4 der ganzen; und von ihnen könnte die erstere nur wahrgenommen werden in Folge des wechselnden Abstandes der Erde von der Sonne im Laufe eines Jahres, während die letztere eine tägliche Variation veranlassen würde, wie sie auch beobachtet werden würde, wenn die rothen Enden der irdischen Magnetnadeln angezogen würden von einem ideellen Stern, dessen Declination 0^0 und dessen Rectascension 270^0 ist. Um daher die Störungen des Erdmagnetismus zu entdecken, welche von einer directen Wirkung der Sonne als Magnet herrühren, wenn eine solche existirt, müssten die photographischen Curven der drei magnetischen Elemente, welche jedes Observatorium liefert, für den einfachen harmonischen Constituenten von der jährlichen Periode und den einfachen harmonischen Constituenten einer dem siderischen Tage gleichen Periode analysirt werden. Wir haben so zwei sehr einfache Probleme, von denen jedes leicht gesondert behandelt werden kann durch eine sehr vereinfachte Verwendung der Principien, mit welchen Schuster sein viel complicirteres Thema behandelt hat, nämlich nach der Gauss'schen Theorie den äusseren oder inneren Ursprung der Störung und nach Prof. Horace Lamb's Untersuchung die elektrischen Ströme aufzufinden, die im Inneren einer Kugel inducirt werden durch einen veränderlichen äusseren Magnet. Der siderische Tages-Constituent, welcher das Object des zweiten dieser vereinfachten Probleme bildet, ist kleiner, aber nicht viel kleiner als das Sonnentages-Glied, welches mit dem Sonnenhalbtages-, Sonnendrittteltages- und Sonnenvierteltages-Constituenten die Gegenstände von Schuster's Abhandlung bilden. Der Schluss, zu dem er gelangt, ist, dass die Quelle der Störung eine äussere ist, bildet sicherlich einen reichen Lohn für die grosse Arbeit, die er auf die bisherige Untersuchung verwendet hat, und ich hoffe, dass er veranlasst werde, die verhältnissmässig geringe Erweiterung seiner Arbeit zu unternehmen, welche erforderlich sein wird für die gesonderte Behandlung der beiden Probleme der siderischen Tages- und Sonnenjahres-Constituenten und für jeden die Frage zu beantworten: Ist die Quelle eine äussere oder innere?

Aber selbst wenn die Antwort, die in beiden Fällen gefunden worden wäre, lautete, die Ursache sei eine äussere, dürfen wir hieraus allein nicht annehmen, dass die Ursache eine directe Wirkung der Sonne als eines Magneten sei. Die Grösse der Sonnenhalbtages-, Dritteltages- und Vierteltages-Constituenten, die bei der harmonischen Analyse gefunden worden, von denen keiner durch die directe Wirkung der Sonne als Magnet erklärt werden kann, beweisen eine relativ grosse Wirkung irgend eines anderen äusseren Einflusses, vielleicht der elektrischen Ströme unserer Atmosphäre, welche Schuster als wahrscheinliche Ursache vorgeschlagen. Welches auch die Ursache sein mag für die Halbtages- und höheren Constituenten, so wird sie wahrscheinlich auch eine Schwankung in der Sonnentages-Periode zeigen wegen des Temperaturunterschiedes bei Nacht und bei Tage und eine siderische und Jahresperiode wegen des Temperaturunterschiedes zwischen Sommer und Winter.

Selbst wenn wir, was nicht sehr wahrscheinlich scheint, durch die Analyse zu dem Glauben geführt

würden, dass die magnetische Kraft der Sonne hier auf der Erde direct wahrnehmbar sei, sind wir ganz sicher, dass diese stetige Kraft sehr bedeutend geringer ist, als die sich plötzlich ändernde Kraft, welche wir seit der Zeit, da mein Vorgänger auf dem Präsidentenstuhle, Sir Edward Sabine vor 40 Jahren einen scheinbaren Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und erdmagnetischen Stürmen entdeckt hat, fast gedrängt worden sind, irgend einer Art störender Action auf der Sonnenoberfläche zuzuschreiben.

Als einen der ersten Belege für diesen Glauben möchte ich folgende bemerkenswerthen Sätze anführen aus Lord Armstrong's Präsidenten-Rede auf der British Association zu Newcastle im Jahre 1863:

„Auch die Sympathie, welche zu existiren scheint zwischen Kräften, die in der Sonne wirksam sind, und magnetischen Kräften, welche der Erde angehören, verdient eine Fortsetzung der sorgfältigen Beachtung, welche sie bereits von der British Association erfahren, und solcher Arbeiten, wie sie General Sabine mit soviel Geschick und Erfolg der Aufklärung des Gegenstandes gewidmet hat. Ich möchte hier jene höchst merkwürdige Erscheinung erwähnen, welche von unabhängigen Beobachtern an zwei verschiedenen Orten am 1. September 1859 beobachtet sind. Ein plötzlicher Lichtausbruch, der die Helligkeit der Sonnenoberfläche weit übertraf, wurde beobachtet und bewegte sich wie eine treibende Wolke über einen Theil der Sonnenoberfläche. Derselbe war begleitet von magnetischen Störungen ungewöhnlicher Intensität und vom Auftreten ausserordentlich glänzender Nordlichter. Der identische Moment, in dem die Lichtausströmung beobachtet war, war aufgezeichnet durch eine plötzliche und stark ausgesprochene Ablenkung der selbstregistrirenden Instrumente in Kew. Das gesehene Phänomen war wahrscheinlich nur ein Theil dessen, was wirklich vor sich gegangen, denn der magnetische Sturm, in dessen Mitte es auftrat, hatte vorher angefangen und dauerte nach dem Ereigniss fort. Wenn in solchem Falle eine Conjectur zulässig ist, so könnten wir annehmen, dass dieses merkwürdige Ereigniss irgend welchen Zusammenhang habe mit den Mitteln, durch welche die Sonnenwärme erneuert wird. Es ist eine vernünftige Annahme, dass die Sonne zu jener Zeit mehr als die gewöhnliche Zufuhr neuer Energie empfangen hat; und die Theorie, welche die Unterhaltung ihrer Kraft kosmischer Materie zuschreibt, welche in dieselbe mit jener fabelhaften Geschwindigkeit stürzt, welche die Gravitation ihr mittheilen würde, wenn sie sich bis zur wirklichen Berührung mit der Sonne ihr nähert, würde eine Erklärung geben für jenes plötzliche Erscheinen verstärkten Lichtes, in Uebereinstimmung mit der Erkenntniss, die wir jetzt erlangt haben, dass aufgehaltene Bewegung durch äquivalente Wärme repräsentirt wird."

Sicherlich war es eine sehr verführerische Hypothese, dass eine grosse Menge meteorischer Substanz, welche plötzlich in die Sonne fällt, die Ursache ist oder eine von den Ursachen jener Störungen, von denen die magnetischen Stürme auf der Erde veranlasst werden. Wir können nämlich, da wir wissen, dass Meteoriten in die Erde hineinfallen, ohne Bedenken annehmen, dass viel mehr gleichzeitig in die Sonne fallen. Astronomische Gründe haben mich aber schon längst zu dem Schluss geführt, dass ihre Menge im Jahr, oder im Jahrhundert, oder in Tausend Jahren viel zu klein ist, um die Energie zu liefern, welche von der Sonne als in den Raum gestrahlte Wärme und Licht ausgegeben wird, und bestimmten mich, uneingeschränkt Helmholtz' Theorie anzunehmen, dass die von der Gravitation auf die schrumpfende Masse geleistete Arbeit die wahre Quelle der Sonnenwärme sei, die gegenwärtig ausgegeben wird, und dass es so gewesen mehrere Hunderttausende oder mehrere Millionen Jahre. Es ist jedoch wohl möglich, dass der von Lord Armstrong beschriebene Helligkeitsausbruch hergerührt haben mag von ausserordentlich bedeutendem und plötzlichem Auffallen von Meteormasse, sei es nun direct aus dem extraplanetaren Raume, oder aus dem Umkreise der Sonne. Aber es erscheint mir viel wahrscheinlicher, dass er herrührte von einer verstärkten Helligkeit, die über einem weiteren Gebiet der Oberfläche als gewöhnlich hervorgebracht war durch glänzend glühende Flüssigkeit, die von unten emporstieg, um den Ort von Materie einzunehmen, die von der Oberfläche niedersinkt, weil sie abgekühlt worden in dem regelmässigen Regime der Sonnenstrahlung. Es scheint nämlich sehr unwahrscheinlich, dass Meteore zu irgend einer Zeit in die Sonne in hinreichender Menge hineinfallen, um dynamische Störungen an ihrer Oberfläche hervorzubringen, die überhaupt vergleichbar sind mit den riesigen Stürmen, die factisch hervorgebracht werden durch heisse Flüssigkeit, welche von unten aufsteigt und sich über die Oberfläche der Sonne ausbreitet.

Nun wollen wir aber einen Augenblick die Arbeit erwägen, welche auf der Sonne geleistet werden muss, um einen magnetischen Sturm auf der Erde zu erregen. Nehmen wir z. B. den magnetischen Sturm vom 25. Juni 1885, von dem Adams die Einzelheiten in seiner Abhandlung vom Juni 1891 gegeben. Wir finden an 11 Orten, Petersburg, Stonyhurst, Wilhelmshaven, Utrecht, Kew, Wien, Lissabon, San Fernando, Colaba, Batavia und Melbourne die Horizontalkraft bedeutend vermehrt von 2 h bis 2.10 h p. m. und an all diesen Orten wieder sinken von 2.10 h bis 3 h p. m. mit einigen Schwankungen in der Zwischenzeit. Der Sturm dauerte im Ganzen von Mittag bis 8 h p. m. In Petersburg, Stonyhurst und Wilhelmshaven war die Horizontalkraft über das Gewöhnliche um resp. 0,00075, 0,00088 und 0,00090 C. G. S. um 2.10 h p. m. erhöht und bezw. 0,0007, 0,00066, 0,00075 unter Pari um 3 Uhr. Der Mittelwerth für alle 11 Orte war nahezu 0,0005 über Pari um 2 h 10 m und 0,0005 unter Pari um 3 h. Die photographischen Curven zeigen Aenderungen von etwa ähnlicher Grösse, die sich sehr unregelmässig folgen, aber mit vollkommener Gleichzeitigkeit an den 11 verschiedenen Stationen durch

die sämmtlichen acht Stunden des Sturmes. Um solche Aenderungen, wie diese, durch irgend eine mögliche dynamische Thätigkeit in der Sonne oder in ihrer Atmosphäre hervorzubringen, muss das Agens mit etwa 160 Million mal Million mal Million Pferdestärken (12×10^{35} Ergs pro Sec.) gearbeitet haben, was etwa 364 mal die gesammten Pferdestärken ($3{,}3 \times 10^{33}$ Ergs pro Sec.) der Sonnenstrahlung ist. So muss in diesen acht Stunden eines nicht sehr starken magnetischen Sturmes ebenso viel Arbeit geleistet worden sein in der Aussendung magnetischer Wellen nach allen Richtungen durch den Raum als sie wirklich in vier Monaten ihrer regelmässigen Wärme- und Lichtstrahlung leistet. Dies Resultat ist, wie mir scheint, absolut beweisend gegen die Annahme, dass die erdmagnetischen Stürme von einer magnetischen Wirkung der Sonne herrühren, oder von irgend einer Art dynamischer Action, die in der Sonne stattfindet, oder dass sie in Verbindung stehen mit Wirbelstürmen in ihrer Atmosphäre oder irgendwo ausserhalb in der Nähe der Sonne.

Es scheint, dass wir auch gezwungen sind zu schliessen, dass der behauptete Zusammenhang zwischen magnetischen Stürmen und Sonnenflecken kein wirklicher ist, und dass die scheinbare Uebereinstimmung zwischen beiden Perioden ein bloss zufälliges Zusammentreffen ist.

Wir sind sicherlich weit davon entfernt, irgend eine vernünftige Erklärung zu haben für irgend eine magnetische Erscheinung der Erde; woher die Thatsache kommt, dass die Erde ein Magnet ist, dass ihr Magnetismus sich bedeutend ändert, wie dies von Jahrhundert zu Jahrhundert geschieht, dass dieser regelmässige periodische Jahres-, Sonnentags-, Mondtags- und Sterntags-Schwankungen besitzt und dass (ebenso sonderbar wie die säculare Schwankung) er den magnetischen Stürmen ausgesetzt ist. Je wunderbarer und für jetzt unerklärlicher all diese Sachen sind, desto anregender wird das Verfolgen von Untersuchungen, welche früher oder später diejenigen belohnen werden, welche in der Arbeit ausdauern. Wir haben gegenwärtig zwar gute und sichere Beziehungen zwischen magnetischen Stürmen und anderen Erscheinungen: die Polarlichter oben und die Erdströme unten sind sicherlich in voller Sympathie mit den magnetischen Stürmen thätig. In dieser Hinsicht ist der letzte Theil von Herrn Ellis' Abhandlung von besonderem Interesse, und es ist zu hoffen, dass die Greenwicher Beobachtungen der Erdströme vollständig in Beziehung gebracht werden zur Theorie von Schuster und Lamb, wenn sie, wie Professor Schuster in der That versprochen hat, so erweitert wird, dass sie nicht allein die periodischen Tagesschwankungen umfasst, sondern auch die unregelmässigen plötzlichen Aenderungen der magnetischen Kraft, welche in jeder kurzen Zeit eines magnetischen Sturmes stattfinden. —

Lord Kelvin wendet sich sodann in seiner Rede zu den Untersuchungen über die Breitenänderungen und zu der für ihre Feststellung in Honolulu ausgeführten Arbeiten des Herrn Marcuse, über welche uns dieser selbst ausführlichen Bericht erstattet hat (Rdsch. VIII, 1).

E. Korschelt: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Cephalopoden. I. Die Entstehung des Darmkanals und Nervensystems in Beziehung zur Keimblätterbildung. (Festschrift zur Feier des 70jährigen Geburtstages R. Leuckart's, Leipzig 1892.)

Die vorliegenden Mittheilungen über die Entwickelungsgeschichte der Tintenfische gehen insofern über den engeren Kreis der Molluskenentwickelung hinaus und beanspruchen etwas allgemeineres Interesse, als man bisher das Nervensystem der Cephalopoden vom mittleren Keimblatt hergeleitet hat und auch die Entstehung des sonst stets entodermalen Mitteldarms auf dieselbe Schicht zurückführte. Die Bemühungen des Verf. gingen nun dahin, bezüglich der Bildungsweise der genannten beiden Organsysteme grössere Klarheit zu schaffen und es kann gleich hier erwähnt werden, dass er das Nervensystem mit Sicherheit von dem äusseren, den Mitteldarm aber von dem inneren Keimblatte herzuleiten vermochte.

Der grössere Theil der Arbeit ist der Bildung des Darmkanals gewidmet. Derselbe setzt sich aus zwei Bestandtheilen zusammen, von denen der eine dem äusseren Keimblatt entstammt und den Vorderdarm, sowie dessen Anhangsgebilde (Speicheldrüse, Kiefer und Zungentasche sammt Radula) liefert. Der Vorderdarm entsteht als eine Einsenkung des äusseren Keimblattes, die bald zu einem Blindschlauch auswächst. Bekanntlich sind die Eier der Tintenfische ausserordentlich dotterreich und die Embryonalanlage stellt nur eine verhältnissmässig dünne Schicht über dem Eidotter dar. Dieselbe wird von einer regulär epithelialen Lage, dem Ectoderm, eine dem Dotter aufliegende, aus grossen aber flachen Zellen gebildete Lage (dem Dotterepithel) und einer dazwischenliegenden mehrschichtigen mittleren Zellenmasse zusammengesetzt. Die letztere ist es, von welcher man, wie schon oben erwähnt wurde, das Nervensystem sowohl wie den Mitteldarm herleitete. Die Vorderdarmeinstülpung entsteht nun aus der oberflächlichen Zellschicht an der Mundseite des Embryos und wächst am Dotter gegen denjenigen Pol des Eies hin, welcher dem Rücken des späteren Embryos entspricht. An ihr entstehen durch Ausstülpung hinter einander mehrere blindsackförmige Gebilde, welche sich bald verlängern und weiter differenziren. Es sind dies die Anlagen der beiden Speicheldrüsenpaare und der Zungentasche, in welcher letzteren erst später die Reibplatte (Radula) zur Abscheidung gelangt. Die Speicheldrüsenschläuche stülpen sich ebenfalls später follikelartig aus und indem sich dieser Process weiter fortsetzt, kommt es schliesslich zur definitiven Ausbildung der Speicheldrüsen.

Die Vorderdarmeinstülpung liefert einen beträchtlichen Theil des Darmkanals, der grössere Theil derselben rührt aber von einer höchst unansehnlichen, nur aus wenigen Zellen bestehenden Epithelplatte her, welche der Verf. als Mitteldarmplatte anspricht. Er findet dieselbe ungefähr an der entgegengesetzten Seite des Dotters wie die Vorderdarmeinstülpung. Sie liegt dem Dotter anfangs dicht an, und der Verf. macht es wahrscheinlich, dass sie sowohl wie das vorerwähnte Dotterepithel durch Differenzirung der untersten Zellenlage des Keimes entsteht. Später hebt sie sich vom Dotter ab und wird dadurch zum Mitteldarmsäckchen, welches gegen den vom Dotterepithel bedeckten Dotter offen ist. Es vergrössert sich bald und spaltet sich in zwei Theile, von denen der eine sackförmige die Anlage des Tintenbeutels darstellt, während der andere den eigentlichen Mitteldarm repräsentirt. Dieser Theil wächst bald bedeutend aus und wie der Vorderdarm gegen den Rücken hin. Hier treffen sich beide und vereinigen sich. Die dem Vorderdarm zunächst gelegene Partie des Mitteldarms weitet sich aus und liefert den Magen mit dem von hier ausgehenden Blindsack. Auch die Leberschläuche, welche durch Umfaltung der Mitteldarmplatte an ihren seitlichen Partien entstanden, münden in dieser Gegend in den Darm. Noch immer ist die weite Lücke im Darmepithel gegen den Dotter zu vorhanden. Man sollte meinen, dass hier eine Communication des letzteren mit dem Darmkanal bestände und der Dotter an dieser Stelle direct in den Darm aufgenommen würde, doch wird vom Verf. ganz ausdrücklich hervorgehoben, dass dies nicht der Fall sei. Unter der Lücke im Darmepithel zieht das Dotterepithel hin, auch hier den Dotter ganz continuirlich überdeckend. Also liegen bei den Cephalopoden die Verhältnisse anders als bei den Wirbelthieren, bei denen ja der Dottersack mit dem Darm in Verbindung steht. Allerdings scheint auch bei ihnen nicht immer der Dotter ohne weiteres in den Darm aufgenommen zu werden, sondern die denselben umkleidende Merocytenschicht (Periblast der Knochenfische) scheint eine wichtige Rolle bei der Verarbeitung des Dotters zu spielen. Diese Schicht von Zellen, welche aus den vorher im Dotter vertheilten Dotterzellen (Merocyten) hervorging, bietet somit eine grosse Uebereinstimmung mit dem Dotterepithel der Cephalopoden. Doch ist für dieses letztere ausdrücklich zu betonen, dass es eben nicht wie bei den Wirbelthieren aus Dotterzellen, sondern durch Differenzirung der unteren Zellenlage der Keimscheibe entsteht.

Ehe man nicht die früheste Anlage des Mitteldarmes bei den Cephalopoden kannte, war es auch unmöglich, das innere Keimblatt und damit die Keimblätterfrage überhaupt festzustellen. Der Verf. erklärt dieselbe nach seinen Befunden folgendermaassen. Zuerst ist der Dotter am einen (animalen) Pol des Eies von einer einschichtigen Zellenlage bedeckt, die aus den Furchungszellen hervorging. Das ist die Keimscheibe. Dieselbe breitet sich weiterhin gleichmässig über das Ei aus und am Rande wird sie durch stärkere Theilung der Zellen mehrschichtig. Dieser Process setzt sich dann auch gegen die Mitte der Keimscheibe fort. Man unterscheidet jetzt an ihr eine einschichtige äussere Lage (das Ectoderm) und eine ziemlich massige Zellenschicht darunter, aus deren unterster Lage das Dotterepithel und die Mitteldarmplatte hervorgehen sollen. Letztere stellt das definitive Entoderm dar, ersteres einen provisorischen Entodermantheil, welcher durch das Bedürfniss der Verarbeitung der mächtigen Dottermasse zur Ausbildung kam. Zwischen äusserem und innerem Keimblatt liegt das Mesoderm.

Die Bildung der Keimblätter sieht der Verf. als eine durch den Dotterreichthum des Eies stark modificirte Invagination an. Mit der erwähnten Verdickung der Keimscheibe schiebt sich die Zellenmasse nach der Mitte vor, ähnlich wie bei einer Invaginationsgastrula. Zunächst ist die Zellenmasse noch als Meso-Entoderm aufzufassen. Sodann differenzirt sich das innere Keimblatt in der schon besprochenen Weise. Das Lumen des Urdarms ist von der mächtigen Dottermasse gänzlich ausgefüllt. Bemerkenswerth ist, dass die letztere nie Dotterzellen enthält, sich dadurch also von anderen dotterreichen Eiern, z. B. denen der Vertebraten und Arthropoden scharf unterscheidet. Der Verf. hebt es als besonders wichtig hervor, dass die Cephalopodeneier in Folge der geschilderten Verhältnisse den meroblastischen Typus der Entwickelung, d. h. die Sonderung des Keimes vom Dotter im vollendetsten Maasse darstellen.

Bei der vom Verf. geschilderten Bildung des Darmkanals ist es von Interesse, dass ein ectodermaler Enddarm fehlt. Gewöhnlich setzt sich der Darmkanal aus einem ectodermalen Vorderdarm, einem entodermalen Mitteldarm und einer Enddarmeinstülpung zusammen. Letzterer hatte man gerade bei den Cephalopoden eine ganz besondere Bedeutung zugeschrieben und von ihr den bei weitem grössten Theil des Darmkanals hergeleitet, und zwar alle diejenigen Theile, welche nach dem Verf. vom Entoderm herrühren. Der Verf. weist nach, dass es sich hierbei nur um Irrthümer handelt, welche jedenfalls durch das Fehlen früher und die Untersuchung zu später Stadien entstanden.

Derselbe Fehler wie bei der Untersuchung des Darmkanals ist auch bei derjenigen des Nervensystems begangen worden. Auch hier waren es jedenfalls zu späte Stadien, welche zur Untersuchung gelangten und das falsche Resultat ergaben, dass das Nervensystem vom mittleren Keimblatt gebildet würde. Es ist kein Zweifel, dass die Keimblätter bei den Cephalopoden weniger deutlich zur Ausprägung gelangen und dass es in Folge dessen oft schwer ist, sie von einander zu unterscheiden, aber dennoch konnte der Verf. mit völlig genügender Sicherheit feststellen, wie die einzelnen Ganglien des Nervensystems durch Verdickung des Ectoderms und unabhängig vom Mesoderm gebildet werden. Wenn

sie genügende Dicke erreicht haben, lösen sie sich vom äussereu Keimblatt ab und werden nun von Elementen des mittleren Keimblattes umgeben. Von letzteren sind sie oft schwer zu unterscheideu, was wohl frühere Forscher zur Annahme einer mesodermalen Entstehung des Nervensystems geführt hat. Ein derartiger mesodermaler Ursprung des Nervensystems war auch für eine andere Abtheilung der Weichthiere, nämlich für die Gastropoden, früher behauptet worden, docb wurde für sie das Irrthümliche dieser Angaben schon vor längerer Zeit nachgewiesen. Auch bei den Gastropoden scheint es in gewissen Entwickelungsstadien sehr schwer zu sein, ectodermale und mesodermale Elemente vou einauder zu unterscheideu.

Mit des Verf. Nacbweis von der Entstehung des Nervensystems der Cephalopoden aus dem Ectoderm kommt also wieder einer der wenigen Fälle, in welchem man dieses Organsystem auf das mittlere Keimblatt zurückführen zu könuen glaubte, zum Wegfall. Diese Darstellung sowohl wie die auf die Bildung des Darmkanals bezügliche, muss jedenfalls für weit befriedigeuder erklärt werden als die früheren Auffassungen über diese Punkte.

P. Kossowitsch: Durch welche Organe nebmen die Leguminosen deu freien Stickstoff auf? (Botanische Zeitung, 1892, Jahrgang L, Nr. 43 bis 47.)

Der Nachweis, dass die Leguminosen freien Stickstoff zu assimilireu vermögeu, ist eine der wichtigsten Errungenschaften der neuereu Pflanzeupbysiologie. Die Frage aber, in welchen Organeu der Pflanze diese Stickstoffaufnahme vor sich geht, ist uoch uugelöst. Im Allgemeinen ist man geneigt, die Wurzeln, uud zwar die an ihnen auftretenden Knöllcheu mit ihrem Bacterioideninhalt, als die Werkstätten der Stickstoffassimilation anzusehen. Andererseits wird aber von Frank die Ansicht vertreten, dass die Stickstoffaufnahme durcb die Blätter erfolge (vgl. Rdsch. VII, 142). Durch die von Frank uud Otto mitgetheilten Versnche wird aber diese Ansicht, wie Herr Kossowitsch ausführt, uicht genügend gestützt.

Um nun die Frage zur Entscheidung zu briugen, stellte Verf. eine sehr sorgfältige Untersuchung au, indem er theils die Blätter, theils die Wurzeln der Pflanzen mit einer stickstofffreieu Atmosphäre umgab. Zu diesem Zwecke wurden in einer Versuchsreihe die oberirdischen Theile, in einer anderen die Wurzeln der Pflanzen in einem abgeschlossenen Raume im ununterbrochenen Strome eines Gasgemisches aus 20 Theilen Sauerstoff und 80 Theilen Wasserstoff (zum Ersatz des Stickstoffs) gehalten; diesem Gasgemisch wurde in den Fällen, wo das Laub in der künstlichen Atmosphäre gebalten wurde, noch eine gewisse Menge Kohlensäure hinzugefügt. Als Versuchspflanzeu dienten Erbsen, die schon gut entwickelte Knöllcheu hatten; sie wurden iu Sand gepflanzt, dem jede Stickstoffverbinduug eutzogen war.

Die Gewinnung von stickstofffreiem Sauerstoff und Wasserstoff machte grosse Schwierigkeiten, docb gelang es Verf., dieselben zu überwiuden, wie aus der genauen, von Abbildungen begleiteten Schildernng des befolgten Verfahrens zu ersehen ist. Auch die übrige Versuchseinricbtuug zeugt von der ausserordentlichen Sorgsamkeit, mit der Verf. zu Werke ging. Die schwierige Aufgabe, die Pflanze au der Austrittstelle, sei es uach oben oder nach uuten hin, hermetisch abzuschliessen, löste er durch Verwendung eines Stückchens Kautschukschlauches, das auf eine nach unten sich verbreiternde, oben und unten offene Glaskappe gezogen wurde. Durch diese Vorrichtung wurde der Stengel der jungen Pflanze hindurchgeführt, und indem er beim weiteren Wachsthum an Dicke zunahm, wurde er fester und fester vom Kautschukschlauch umschlossen. Die Glaskappe kounte dann mit dem zum Abschluss der Wurzeln oder des Laubes dienenden Behälter in luftdicbte Verbindung gesetzt werden. Trotzdem gelang es leider nicht, die das Laub umgebeude Atmosphäre völlig zu isoliren.

Zur Kennzeichnuug der Versuchsergebuisse sei hier die Entwickelungsgeschicbte der Erbsenpflanzen in drei Fällen mitgetheilt.

1. Schwache Pflanze mit 3 Blättern am 8. August in den Apparat gebracht, Wurzeln in H-O-Atmospbäre. 21. August: Die 3 unteren Blätter trocken, das 4. Blatt hellgrün, das 5. und 6. dunkelgrün. 28. August: Die 4 unteren Blätter trockeu, das 5. gelb, das 6. und 7. hellgrüu. Die Pflanze wuchs während des ganzen Versuches weiter. Wurzeln gut entwickelt uud völlig gesund; viele Wurzelknöllchen. Stickstoffgehalt einer ähnlicheu Controlpflanze am Anfang des Versuches 0,0064 g, der Versuchspflanze am Schluss des Versuches 0,006 g. Letztere hatte also keinen Stickstoff fixirt.

2. Starke Pflanze mit 4 Blättern am 8. August in den Apparat gebracht, Wurzeln in H-O-Atmosphäre. 21. August: 6 hellgrüne Blätter und Beginn der Bildung eines Seitensprosses. 28. August: Die fünf unteren Blätter trockeu, das 6. bis 9. hellgrün. Auf dem Seitenspross das unterste Blatt trocken, das 2. und 3. Blatt hellgrün. Die Erbse wuchs während des ganzen Versuches. Wurzeln gut entwickelt und völlig gesund; viele Wurzelknöllchen, aber weuiger als bei Nr. 1. Stickstoffgehalt der Controlpflanze am Anfang des Versuches 0,014 g, der Versuchspflanze am Schlusse des Versuches 0,017 g. Letztere hatte also höcbstens Spuren von Stickstoff aufgenommeu.

3. Laub in H-O-CO_2-Atmosphäre. Aufang des Versuches: 8. August. Nachdem die Pflanze in den ersteu Tageu aus unbekannten Gründen gekräukelt und alle Blätter verloreu hatte, bildete sich am 15. August aus der Knospe des unteren Blattes eiu Spross, der sich ganz normal entwickelte, und die Pflauze litt bis zum Ende des Experimentes keiuen Stickstoffmangel. Stickstoffgehalt der Controlpflanze 0,010 g, der Versuchspflanze am Schluss des Versuches 0,026 g.

Wenn nun auch, wie oben erwähnt, kein sicherer Abschluss des Stickstoffes von dem Laube der Pflanze (Fall 3) erreicht werden konnte, und auch in Fall 1 die Kappe nicht völlig gut schloss, so machen doch die Versuche den Schluss sehr wahrscheinlich, dass der freie Stickstoff der Atmosphäre von den Erbsen nur durch die Wurzeln aufgenommen wird. Die beiden Pflanzen 1 und 2 wuchsen schwach wie Pflanzen, die an Nahrungsmangel leiden. Sie entwickelten sich langsam, und in dem Maasse, wie neue Blätter kamen, wurden die alten unteren blass und trockneten ein; die neugebildeten Blätter wurden auch immer kleiner und blasser. Und diese schwache Entwickelung schien allein vom Stickstoffmangel abhängig zu sein, denn im Uebrigen wuchsen die Erbsen fortdauernd während des ganzen Experiments, d. h. während etwa zwei Monate weiter, und ihre aus dem Sand herausgenommenen Wurzeln erwiesen sich als ganz gesund, mit vielen Knöllchen besetzt.

Trotzdem könnte man gegen den obigen Schluss einwenden, dass die Versuchsergebnisse durch einen schädlichen Einfluss, den die H-O-Mischung auf die Wurzeln ausübte, verursacht seien. Um diesem Einwurfe zu begegnen, kultivirte Herr Kossowitsch auch drei Erbsen in Sand, der einen gewissen Zusatz von Nitraten erhalten hatte, so dass die Pflanzen für ihre Ernährung Stickstoff zur Verfügung hatten, während im Uebrigen die Bedingungen dieselben waren wie bei den anderen Versuchspflanzen. Leider ergaben diese Versuche kein sicheres Resultat, da gerade diejenige Pflanze, deren Entwickelung am meisten entscheidend gewesen wäre, nach 23 Tagen kräftigen Gedeihens einging. Dies geschah jedoch schwerlich in Folge ungünstigen Einflusses der Gasmischung, sondern wahrscheinlich in Folge zu starken Begiessens. Da sich auch die anderen Pflanzen (die kürzere Zeit unter Beobachtung standen) kräftig entwickelten, so erscheint die Annahme nicht wahrscheinlich, dass durch die H-O-Atmosphäre ein nachtheiliger Einfluss auf die Entwickelung der Pflanzen ausgeübt wurde.

Unter der Voraussetzung, dass ein solcher Einfluss nicht statt hat, ist auch noch folgender Versuch von Interesse. Eine Erbsenpflanze wurde in Sand ohne Nitrate gezogen; ihre Wurzeln befanden sich in H-O-Atmosphäre. Nach 13 Tagen äusserte die Pflanze Hungersymptome; sie fuhr noch fort zu wachsen, aber die unteren Blätter wurden gelb, und die ganze Färbung wurde immer bleicher. Als aber Verf. durch den Apparat, in dem die Wurzeln eingeschlossen waren, Luft durchzuleiten anfing, wurde die Erbse grün und entwickelte sich weiter gut; offenbar assimilirte sie jetzt den freien Stickstoff.

F. M.

K. Olszewski und A. Witkowski: Optische Eigenschaften des flüssigen Sauerstoffes. (Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. zu Krakau, 1892, S. 340.)

Wegen der Schwierigkeit, welche das Experimentiren mit flüssigem Sauerstoff darbietet, bedienten sich die Verff. zur Ermittelung der Lichtbrechung dieser Substanz der totalen Reflexion. Der flüssige Sauerstoff befand sich in einem mit einer Reihe schützender Hüllen umgebenen, mit Fenstern versehenen Blechkasten. In den Sauerstoff tauchte eine aus zwei Plangläsern gebildete Doppelplatte mit einer Luftschicht von 0,006 mm Dicke zwischen ihnen, die von aussen um genau messbare Winkel gedreht werden konnte; monochromatisches Licht fiel durch den flüssigen Sauerstoff mit der Doppelplatte und die Brechung des Sauerstoffes wurde ermittelt aus den hellen Interfenzfransen, die man mit dem Netz des Fernrohrs an den Rändern des Feldes der totalen Reflexion beobachten konnte.

Das Resultat der Versuche war, dass der relative Brechungsexponent des flüssigen Sauerstoffes gleich 1,2232 und der absolute Coëfficient gleich 1,2235 gefunden wurde. Dieser Werth zeigt eine sehr gute Uebereinstimmung mit dem von den Herren Dewar und Liveing mittelst der Prismen-Methode gefundenen Brechungscoëfficienten des flüssigen Sauerstoffes (1,2236). (Rdsch. VII, 540.)

Die Herren Olszewski und Witkowski haben auch versucht, die Lichtabsorption des flüssigen Sauerstoffes numerisch zu bestimmen. Zu diesem Zwecke brachten sie den flüssigen Sauerstoff in ein passend geschütztes Rohr, das unten durch eine Glasplatte verschlossen war; von oben her tauchte in den Sauerstoff eine innen geschwärzte durch zwei Plangläser verschlossene Röhre, die durch eine Schraube tiefer und höher gestellt werden konnte. Von unten her drang ein Lichtstrahl durch den Apparat, also je nach der Stellung der inneren Röhre, durch verschieden dicke Schichten flüssigen Sauerstoffes, er wurde in einen Spectralphotometer reflectirt und dort mit einem direct von der Lichtquelle anlangenden Strahl verglichen. Indem abwechselnd Schichten von 30, 25, 20 mm u. s. w. Dicke ihre Absorption auf den durchgehenden Lichtstrahl ausübten, konnten folgende Resultate festgestellt werden.

Für die Spectralgegend zwischen $\lambda = 577$ und $\lambda = 570$ (den intensivsten Theil der gelbgrünen Absorptionsbande des flüssigen Sauerstoffes) wurden als Beträge des Lichtes, das durch eine Schicht Sauerstoff von 1 mm Dicke hindurchgeht, Werthe gefunden, welche zwischen 84 und 89 Proc. lagen. Für die rothe Absorptionsbande zwischen $\lambda = 630$ und $\lambda = 638$ ergab sich der Procentsatz des hindurchgehenden Lichtes im Mittel gleich 88 Proc.

E. Přiwoznik: Ueber die Bildung von Schwefelsäure durch brennendes Leuchtgas. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch., 1892, Jahrg. XXV, S. 2200.)

Derselbe: Versuche über die Bildung von Schwefelsäure und Ammoniumsulfat durch brennendes Steinkohlengas. (Ebend., S. 2676.)

Die schwachen Beschläge, welche Leuchtgasflammen allmälig auf den über ihnen hängenden gläsernen Rauchschalen erzeugen, bestehen aus neutralem schwefelsaurem Ammoniak, dem Spuren von schwefelsaurem Kali und Natron beigemengt sind. An Messingschalen, die durch die lange Einwirkung der Hitze oberflächlich oxydirt waren, fand sich ausserdem noch etwas schwefelsaures Kupfer.

Desgleichen zeigen auch die Wasserbäder im Laboratorium nach andauerndem Gebrauche Ansätze von neutralem schwefelsaurem Ammoniak, dem saures Salz sowie schwefelsaures Eisen oder Kupfer, je nach dem Material des Kessels, beigemengt sein kann. Salmiak, der ebenfalls darin vorkommt, dürfte wohl der Laboratoriumsatmosphäre entstammen. Schwefelsaures Ammoniak überzieht ferner den Rand jedes lange benutzten Bunsenbrenners.

Auf Platinschalen wird durch brennendes Leuchtgas ausser den Salzen des Ammons noch freie Schwefelsäure erzeugt. Stellt man z. B. eine grosse, mit Wasser gefüllte Schale so über die entleuchtete Flamme, dass der Kern derselben gerade die Mitte des Schalenbodens berührt, so zeigt sich nach $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden an dieser Stelle ein kleiner, runder, irisirender Fleck, um welchen sich concentrisch zuerst eine schwache Lage Ammonsulfat, sodann ein Ring von Schwefelsäuretröpfchen anlegt; auf diesen folgt abermals eine mehrere Centimeter breite Zone von Ammonsulfat. Der innere Ring von Ammonsalz entspricht ungefähr jenem Theil der Flamme, welcher den Kern umgiebt, die Zone der Schwefelsäuretröpfchen dem Mantel, also dem heissesten Theile derselben, während der äussere Beschlag von Ammonsulfat ausserhalb der Flamme liegt.

Die Schwefelsäure, welche die leuchtende wie die entleuchtete Gasflamme ausscheidet, kann nur den Schwefelverbindungen des Gases selbst entstammen. Da der Schwefelwasserstoff durch die üblichen Reinigungsverfahren so vollständig entfernt wird, dass das Gas Bleipapier nicht schwärzt, so bleiben als Quelle für dieselbe der Schwefelkohlenstoff und vielleicht noch Schwefelcyan und Phenylsenföl, das ja dem Leuchtgas seinen penetranten Geruch verleihen soll. Der Schwefelkohlenstoff selbst entsteht nach Odling aus dem Schwefelkies der Steinkohlen, der im letzten Stadium des Destillationsprocesses schmilzt und durch den bereits gebildeten Koks in Eisensulfür und Schwefelkohlenstoff übergeführt wird, gemäss der Gleichung: $2\,FeS_2 + C = 2\,FeS + CS_2$.

Lieben führt die Bildung der Schwefelsäure in der Flamme auf die höhere Temperatur zurück, welche die Gasflamme im Vergleich zur Schwefelflamme hat. Durch dieselbe werde möglicherweise das SO_2 in $SO_3 + S$ zerlegt, von denen ersteres sich mit dem reichlich in der Flamme entstehenden Wasserdampf zu Schwefelsäure vereinige. Eine einfachere Erklärung des Vorganges geben wohl Schönbein's und Than's Beobachtungen an die Hand: Ersterer hat die Entstehung von salpetriger Säure bezw. salpetrigsaurem Ammoniak beim Brennen des Leuchtgases festgestellt, Letzterer fand Ozon in der Umgebung der entleuchteten Gasflamme. Herr Přiwoznik konnte die directe Bildung von Schwefelsäure aus brennendem Schwefel beobachten, als er Stangenschwefel in einer weiten Glasröhre unter stetem Nachfüllen erhitzte und gleichzeitig über denselben einen Luftstrom leitete: nach dritthalb Stunden zeigten sich in der Röhre Tröpfchen von Schwefelsäure. Gepulverter Stangenschwefel giebt beim Schütteln mit Wasser ebenfalls etwas Schwefelsäure an dieses ab.

Von eminent praktischer Bedeutung ist die Frage, ob die in der Flamme sich ausscheidende Schwefelsäure als solche oder im gebundenen Zustande in die Atmosphäre übertritt. Welch schädlichen Einfluss ihre Dämpfe auf den Organismus ausüben, ist bekannt. Aber auch für das Arbeiten im Laboratorium ist es von grosser Wichtigkeit, zu wissen, ob beim Abdampfen von Lösungen über der Gasflamme Schwefelsäure in jene gelangen könne.

Unser Gewährsmann nimmt an, dass Schwefelsäure im umgebundenen Zustande die Flamme nicht verlässt, und stützt diese Ansicht durch folgende Versuche. Eine mit Wasser gefüllte Platinschale, welche nur von der Spitze des Mantels einer Bunsenflamme berührt wird, beschlägt sich nicht mit Schwefelsäure, sondern bloss mit etwas Ammonsulfat. Desgleichen giebt eine grössere Menge destillirten Wassers, welches über der freien Flamme möglichst eingeengt und dann auf dem Wasserbade vollends eingedampft wird, einen vollkommen trockenen Rückstand, was an sich schon die Gegenwart freier Schwefelsäure ausschliesst. Derselbe besteht in der That aus reinem Ammonsulfat, das mithin das wahre Verbrennungsproduct darstellt. Da Ammonsulfat schon bei 280° sich zu zersetzen beginnt, so kann die Bildung desselben aus der entstehenden Schwefelsäure und dem Ammoniak des Gases nur im kühleren Flammenkern stattfinden, in dem natürlich das Ammoniak verbrennt, nicht aber im heissen Flammenmantel.

Dass das Leuchtgas Ammoniak enthält, ist schon lange bekannt. Wahrscheinlich ist dasselbe als kohlensaures Salz vorhanden, da Schwefelammon durch Bleipapier nachzuweisen wäre. Reim fand in 100 cbm Wiener Leuchtgas nach Boussingault's Methode im Mittel 2,12 g Ammon. Da letzteres, wie gesagt, im heissen Flammenmantel verbrennt, so kann die oben genannte äussere Zone von Ammonsulfat gleich dem Salz auf den Rauchschalen ihr Ammoniak nur der Atmosphäre entnommen haben.

Die Versuche des Herrn Přiwoznik haben weiter gelehrt, dass die Bildung von freier Schwefelsäure wesentlich durch die Beschaffenheit des Materials, das mit der Flamme in Berührung kommt, bedingt ist. So zeigen Schalen von Porcellan oder emaillirtem Eisenblech, in denen Wasser über der freien Flamme erhitzt wird, niemals einen Beschlag von Schwefelsäuretröpfchen, wie dies bei Platinschalen stets der Fall ist, sondern bloss einen Anflug von Ammonsulfat. Da das Platin in besonders hohem Maasse die Eigenschaft besitzt, Gase auf seiner Oberfläche zu verdichten, so erscheint wohl die Annahme gerechtfertigt, dass hier Schwefelsäure durch eine Verbindung von zunächst entstehender schwefliger Säure, Luftsauerstoff und Wasserdampf sich bildet. Erhitzt man eine Platinschale über einer Weingeistflamme oder über Holzkohlen bis zum beginnenden Glühen und stürzt sie noch heiss über eine Porcellanschale, worin schweflige Säure entwickelt wird, so entsteht auf derselben während der kurzen Zeit der Erkaltung in der That durch Verdichtung von Schwefeldioxyd und Sauerstoff Schwefelsäure, welche in der gewöhnlichen Art nachzuweisen ist. Bi.

A. Günther und B. Tollens: Ueber die Fucose, einen der Rhamnose isomeren Zucker aus dem Seetang. (Liebig's Annalen d. Chemie, Bd. 271, S. 86.)

Durch Destillation von Seetang mit Schwefelsäure erhält man eine von Herrn Stenhouse als „Fucusol" bezeichnete Substanz, welche nach den Untersuchungen der Herren Tollens und Bieler, sowie des Herrn Maquenne als ein Gemenge von Furfurol, dem Aldehyd der Brenzschleimsäure, $C_4H_3O.CHO$, mit wenig Methylfurfurol erkannt wurde.

Die Herren Günther und Tollens versuchten nun aus dem Tang die Muttersubstanz der letzteren Verbindung zu isoliren und erhielten dabei eine syrupartige Flüssigkeit, woraus Phenylhydrazin, der „Zauberstab" in der Zuckergruppe, wie Bischoff jüngst dies Reagenz nannte, das Phenylhydrazon einer neuen Zuckerart abschied. Zerlegt man dieses durch concentrirte Salzsäure, so erhält man einen krystallisirbaren, in Wasser und Alkohol äusserst leicht löslichen Zucker, für dessen Zusammensetzung die Formel $C_6H_{12}O_5$ ermittelt wurde. Derselbe unterscheidet sich also wesentlich von den Hexaglycosen, $C_6H_{12}O_6$, wie von den Pentosen, $C_5H_{10}O_5$, der aus dem arabischen Gummi darstellbaren Arabinose und dem Holzzucker oder der Xylose; er ist isomer mit der Rhamnose oder dem Isodulcit, welcher Glycosid bildend im Quercitrin der Färbereiche, in den unreifen Früchten von Orangen, Citronen u. s. f.

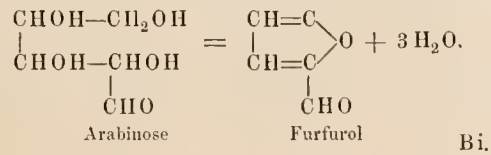
auftritt. Von letzterem unterscheidet er sich schon durch seine schwere Krystallisirbarkeit, seine wasserfreien Krystalle und seine Fähigkeit, den polarisirten Lichtstrahl stark nach links zu drehen. Isodulcit bildet leicht grosse schöne Krystalle, die ein Molecül H_2O enthalten, und dreht die Ebene des polarisirten Lichtstrahles nach rechts.

Der neue, Fucose genannte Zucker, zeigt im Allgemeinen die Reactionen der Zuckerarten; er reducirt Fehling'sche Kupferlösung u. s. f. Destillirt man ihn mit Salzsäure, so bildet er durch Wasserabspaltung das bereits oben genannte Methylfurfurol,

$$C_6H_{12}O_5 = C_6H_6O_2 + 3\,HOH,$$

als dessen Muttersubstanz er dadurch gekennzeichnet ist.

Derselbe Körper entsteht auch aus Isodulcit bei der Destillation mit Schwefelsäure. Die Pentosen, $C_5H_{10}O_5$ hingegen geben im gleichen Falle durch Wasserabspaltung Furfurol:



Arabinose Furfurol

Bi.

L. Nikitin: Ueber die Constitution der quartären Ablagerungen in Russland und ihre Beziehungen zu den Funden in Folge der Thätigkeit des prähistorischen Menschen. (Congrès international archéologique de Moscou 1892.)

Nachdem Torrel zuerst in Deutschland auf den Muschelkalkfelsen bei Rüdersdorf Gletscherschliffe nachgewiesen hatte, sind ziemlich allgemein die Geschiebethone (Blocklehme) des norddeutschen Diluviums als Grundmoränen-Bildungen, die Saud- und Kiesmassen dagegen als Endmoränen, Ablagerungen der Gletscher-Abschmelzwasser u. dergl. mehr anerkannt worden, und, da meistens zwei oder selbst vier Geschiebethonlager auftreten, durch Sand und Kies von einander getrennt, so wurde angenommen, dass die grossen Gletscher der Eiszeit zeitweise an ihrem südlichen Ende schneller abgeschmolzen seien, als sie vorrückten, dass also ihr südliches Ende nach Norden zurückwich. Während dieser sogenanuten Inter-Glacial-Zeit wurde eben Sand und Kies abgelagert, und in diesen finden sich allein Reste von Mammuth, Rhinoceros u. s. w.

Herr Nikitin führt aus, dass in ganz Russlaud nur eine einzige Grundmoräne (Geschiebethon) auftritt, über welcher Lösslehm etc. liegt, so dass dort nur von einer einzigen Eiszeit die Rede sein kann. Wenn in Deutschland etc. zwei durch Kies- und Sandmassen getrennte Grundmoränen sich finden, so beweise dies nicht, dass zwei gesonderte Eiszeiten aufgetreten wären, sondern liesse sich durch eine Oscillation eines und desselben Gletschers erklären. Jener „zweiten Eiszeit" entsprächen aber der Löss, alte Süsswasserbilduugen u. s. w., in welchen hauptsächlich Reste von Mammuth- nnd andereu ausgestorbeneu Wirbelthieren vorkämen. Diese Thiere wären beim Zurückweichen des Gletschers allmälig bis nach Finnland vorgedrungen, dann aber bald in Europa und, vermuthlich erst später, in Asien untergegaugen. Mit dem Mammuth zusammen lebte der Mensch, welcher nur Werkzeuge von geschlagenen Feuersteinen hatte; nach dem Untergange des Mammuth gelangten an die Ostsee und nach Finnland auch Menschen, welche ausser jenen rohen Werkzeugen auch geschliffeue und Töpferwaaren verfertigten.

K.

T. J. van Beneden: Das Schwarze Meer und seine lebenden und ausgestorbenen Cetaceen. (Congrès international de Zoologie, 2me session, à Moscou, 1re partie, 22—30 Août 1892.)

Die Vergleichung der fossilen Cetaceen, die man in den Gegenden um das Schwarze Meer, das Caspische Meer und den Aralsee antrifft, mit den in diesen Wässern zur Zeit lebenden, führte den Verf. zu einigen nicht uninteressanten Resultaten. Im fossilen Zustande findet man im Bassin des Schwarzen Meeres alle die Formen, welche heutzutage die Fauna der Oceane charakterisiren: Balaeniden mit ihren Barten, Ziphioiden, die nur noch in den äquatorialen Gegenden leben, Delphiniden und Sireniden. Aus dieser Menge der verschiedenen Cetaceengruppen geht hervor, dass das heutige Schwarze Meer bei weitem nicht mehr dieselben Verhältnisse darbietet, wie ehemals. Zieht man die fossilen Cetaceen mit in Betracht, welche im Stromgebiete der in das heutige Schwarze Meer sich ergiessenden Flüsse gefunden sind, so lässt sich der Satz aufrecht erhalten, dass das ganze mittlere Europa am Ende der miocänen Periode von zahlreichen Meeresarmen durchzogen war und dass das Schwarze Meer zu dieser Zeit sich bis nach Wien, Linz und selbst zum Bodensee erstreckte. Gegen Ende des Pliocäns oder auch am Anfange der quartären Periode bildete sich in Folge beträchtlicher Senkungen die Meerenge des Bosporus und die Wasser des Mittelmeeres drangen in ein Becken ein, das ehemals mit dem arktischen Meere in Verbindung stand. Dadurch wurde die Einwanderung einer neuen Fauna ermöglicht, welche allmälig, begünstigt durch die sich verändernden Existenzbedingungen, die alte Fauna verdrängte. So sind die Auster und die Bohrmuschel im Schwarzen Meere aufgetreten und manche Fische, ursprünglich dieser Region fremd, haben eine grosse Verbreitung erlangt, so die Sardelle. Zuerst trennte sich der Caspisee, bevor noch die neuen Formen sich soweit ausgebreitet hatten, und man findet daher in ihm 54 Species von Fischen, die weder im Aralsee noch im Schwarzen Meere vorkommen und nur 6 Species dieser Klasse, die er mit den beiden letztgenannten Wasserbecken gemeinsam hat.

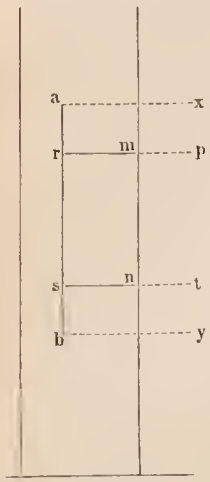
Resumirend fasst Verf. seine Untersuchungen dahin zusammen, dass das Schwarze, Caspische und Aral-Meer nur ein einziges Wasserbecken bildeten, das nach dem arktischen Meere hin offen war, und die Cetaceen, die in diesem grossen Wasserbecken existirten, wurden durch solche ersetzt, welche durch den Bosporus aus dem Mittelmeere am Ende der tertiären oder am Anfange der gegenwärtigen Erdperiode einwanderten.

Rawitz.

K. Schilberszky: Künstlich hervorgerufene Bildung secundärer (extrafasciculärer) Gefässbündel bei Dikotyledonen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 424.)

Keimsteugel der Bohne (Epikotyl vou Phaseolus multiflorus, Hypokotyl von Ph. vulgaris) wurden der Länge nach mit einem scharfen Scapell in zwei gleiche oder in zwei ungleiche (s. d. Fig.) Theile gespalten (die Linie *ab* in der Figur deutet den Schnitt an). Sodann wurden auf diese Richtung senkrecht zwei seitliche Schnitte geführt in den Richtungen *pr* und *ts* bis an die erste Schnittfläche *ab*. Dadurch wurde das Stengelstück *rsmn* entfernt. Trotzdem trat nur eine kurze Zeit hindurch eine Verzögerung in der Entwicklung der Pflanzen ein, später wurde das Längenwachsthum wieder normal. Die rohen Nährstoffe mussten also, da zu ihrer Leitung nur noch ein wesentlich verringerter

Theil des Stengels zur Verfügung stand, durch diesen Theil in bedeutend grösserer Menge als vorher aufwärts geführt worden sein. Dies wurde, wie Verf. zeigt, durch die Bildung secundärer Gefässbündel ermöglicht.



Die mikroskopische Untersuchung der Stengelquerschnitte ergab nämlich Folgendes. Der unter der Schnittwunde (y) befindliche Stengeltheil zeigte sich ganz normal, während in dem zwischen x und y, mithin in der ganzen Länge des Schnittes $a\,b$ gelegenen Stengeltheil, auf der äussereu Seite der Phlöembündel zartwandige, cambiumförmige Meristemzellen auftraten, die Holz- und Bastelemente abschieden. Dieses Theilungsgewebe geht aus einem Dauergewebe hervor, nämlich aus der primären Rinde, und zwar deren innersten Zellen, die mit Stärke reich erfüllt sind und die Stärkescheide bilden. Dieses Gewebe ist durch die in ihm aufgespeicherten Reservestoffe in erster Reihe dazu geeignet, das procambiale Gewebe der secundären Gefässbündel zu entwickeln.

Es können also durch die Beschädigung indirect auch in den von der Verletzungsstelle fern liegenden Zellen Veränderungen eintreten, durch die eine Anpassung an die veränderten Lebensbedingungen erreicht wird. F. M.

Eduard Richter: Urkunden über die Ausbrüche des Vernagt- und Gurglergletschers im 17. und 18. Jahrhundert. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. 8°. VI. Bd., 4. Heft, 95 S., Stuttgart 1892, J. Engelhorn. Mit 2 Karten.)

Von jeher haben die Schwankungen der Alpengletscher die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt; dieses Interesse ist noch erheblich gewachsen, seitdem die Existenz von Klimaschwankungen in einer 35jährigen Periode durch den Referenten nachgewiesen und von Richter deren Einfluss auf die Schwankungen der Alpengletscher festgestellt ist. Die Oscillationen der Gletscher sind uns heute ein vortrefflicher Index, um die Existenz der Klimaschwankungen in Zeiten zurückzuverfolgen, für die andere Beobachtungen nur spärlich vorliegen. Um das zu gestatten, bedürfen freilich die Nachrichten über die Gletschervorstösse und Rückzüge einer kritischen Sichtung durch Zurückgehen auf die ersten Quellen und Mittheilung ihres Wortlautes. Eine Reihe wichtiger Urkunden, die hierher gehören, veröffentlicht nun Herr Richter in dem vorliegenden verdienstvollen Buch.

Der Vernagtgletscher im Oetzthal hat die Eigenthümlichkeit, dass er bei starkem Wachsen aus einem Seitenthal bis in das Hauptthal vordringt und dessen Bach zu einem Eissee aufdämmt. Dieser See fliesst dann im Sommer plötzlich, meist unter dem Gletscher ab und richtet im Oetzthal entsetzliche Verheerungen an. Glücklicherweise lässt nicht jede Vorstossperiode den Gletscher bis ins Hauptthal herabsteigen; häufig wird von ihm eine Periode übersprungen. Seebildungen und Seeausbrüche kamen vor 1600 und 1601, 1678 bis 1681, 1770 bis 1774 und 1845 bis 1848; sie werden durch zahlreiche vorher meist unbekannte, interessante Urkunden belegt.

Etwas anders liegen die Verhältnisse beim Gurgler Eissee; er wird nicht im Hauptthal durch Aufdämmen des Hauptflusses gebildet, sondern in einem kleinen Seitenthal. Daher bringt sein Ausbruch auch keine erheblichen Verwüstungen. Er bildet sich jedes Jahr, nimmt jedoch zur Zeit des Gletscherhochstandes besondere Grösse an, so dass seinetwegen z. B. 1716 bis 1724 ernstliche Besorgniss entstand.

Zwei Karten in trefflicher Ausführung veranschaulichen die Verhältnisse in beiden Thälern.

Herr Richter zweifelt nicht, dass auch das 20. Jahrhundert einen Vernagtseeausbruch erleben wird, ob in der Periode das Gletscherwachsen, die im zweiten Decennium zu erwarten ist, oder erst um die Mitte des Jahrhunderts, lässt sich nicht entscheiden. Ein Mittel, diesen Ausbruch zu verhindern, giebt es nach dem Verf. nicht. Alle die Vorschläge, die 1845 gemacht wurden, und wie die Urkunden lehren, schon 1678 und 1770 gemacht worden sind, sind entweder nicht ausführbar oder unzureichend. Herr Richter sieht die einzige Rettung in einer Localisirung der Ueberschwemmung; um das zu erreichen, gilt es, das Bett der Oetzthaler Ache zur Aufnahme grosser Wassermassen bereit zu machen. Möchte dieser Vorschlag bei den Behörden rechtzeitig Gehör finden. Ed. Brückner.

V. Graber: Leitfaden der Zoologie für die oberen Klassen der Mittelschulen. Zweite verbesserte Auflage, mit 387 schwarzen und 102 farbigen Abbildungen und 5 Farbendrucktafeln. (Wien, Prag und Leipzig 1892, G. Freytag und F. Tempsky.)

Als Referent vor Kurzem bei Besprechung des Wossidlo'schen Leitfadens (Rdsch. VII, S. 478) eine eingehendere Berücksichtigung des anatomischen Baues, eine mehr vergleichende Betrachtung der einzelnen Thiergruppen, sowie ein Eingehen auf die wichtigsten Resultate der Entwickelungsgeschichte und der Paläontologie als unerlässlich für ein Schulbuch bezeichnete, welches nicht nur einzelne Thiere, sondern auch das Thierreich in seiner Gesammtheit als eine von gleichen Entwickelungsgesetzen beherrschte Einheit zur Darstellung bringen will, schwebte demselben als ein beachtenswerther Versuch nach dieser Richtung hin der vor einigen Jahren erschienene kleine Leitfaden von Veit Graber vor. Die jetzt vorliegende zweite, wesentlich umgearbeitete Auflage des Buches, welche der Verf. der Hauptsache nach noch vor seinem vorzeitigen Tode selbst fertig gestellt hat, nimmt unter der zoologischen Schulbuchliteratur durch die Art der Behandlung des Stoffes sowohl wie durch die treffliche äussere Ausstattung eine hervorragende Stellung ein. Das Buch ist, wie der Titel sagt, für die oberen Klassen höherer Lehranstalten bestimmt, es bietet dem entsprechend nicht Beschreibungen einzelner Thiere, sondern es bringt, an einzelnen Beispielen erläutert, die wesentlichen Merkmale der Hauptgruppen des Thierreiches zur Darstellung. An der Hand zahlreicher, theils naturgetreuer, theils schematischer Abbildungen, von denen eine grosse Zahl Originalzeichnungen sind, wird dem Schüler der Bau der verschiedenen Thiere vorgeführt und nach Möglichkeit durch Bezugnahme auf die Lebensweise verständlich gemacht. Ueberall tritt die vergleichende, entwickelnde Methode in den Vordergrund, es kommt dem Verf. mehr auf das Hervorheben der hauptsächlichen leitenden Gesichtspunkte, als auf möglichst zahlreiche Einzelheiten an. Wenn in dem die Wirbelthiere behandelnden Abschnitte die specielle Beschreibung einzelner Thiere ganz zurücktritt, auch Habitusbilder, wie sie die meisten Schulbücher zu enthalten pflegen und wie sie für den Unterricht in den unteren Klassen sehr wünschenswerth sind, gar nicht gegeben werden, so dürfte dies bei der Be-

stimmung des Lehrbuches für den abschliessenden zoologischen Unterricht nicht ins Gewicht fallen. Es ist eben ein mehr speciell beschreibender Unterricht in den unteren Klassen vorausgesetzt. Die Art und Weise aber, wie gerade bei den einzelnen Säugethier- und Vogelgruppen die charakteristischen anatomischen Verhältnisse in ihren correlativen Beziehungen besprochen werden, ist vortrefflich. Auch die wichtigsten paläontologischen und ontogenetischen Thatsachen haben entsprechende Berücksichtigung gefunden. Endlich zeigt der Verf., in welcher Weise auch die Descendenztheorie, die doch nun einmal die ganze heutige Naturforschung beherrscht und deren völliges Ausschliessen vom biologischen Schulunterricht seitens unserer Schulbehörden sich nicht mehr durch sachliche Gründe rechtfertigen lässt, in Oesterreich ohne Weiteres auch für die Schule fruchtbar gemacht werden kann. Allen diesen grossen Vorzügen gegenüber sind die Ausstellungen, die wir noch zu machen haben, und die zum Theil äusserer Natur sind — so z. B. die immer noch etwas zahlreichen entbehrlichen Fremdwörter — von geringem Belange. Die Entwickelung der Echinodermen ist etwas kurz behandelt und deshalb nicht recht verständlich, die Abbildung der Paludina vivipara ist für Schüler nicht übersichtlich genug. Im Uebrigen ist gerade die bildliche Ausstattung ausgezeichnet, namentlich die zahlreichen, in einem besondern Bilderatlas zusammengestellten farbigen, vergleichend anatomischen Darstellungen sind hervorzuhebeu. An Stelle der der ersten Auflage beigefügten, Häckel's „arabischen Korallen" entlehnten Farbendrucktafel sind vier farbige Skizzen aus der zoologischen Station zu Neapel getreten, welche dem Schüler den seiner Anschauung fernliegenden Farben und Gestaltenreichthum der marinen Thierwelt, namentlich der Quallen und Actinien, vorführen. — Auch die thiergeographische Karte ist eine dankenswerthe Beigabe. Wir wünschen dem trefflichen Buche, welches auch manchem der Schule bereits entwachsenen Laien ein Verständniss für zoologische Dinge erschliessen dürfte, weiteste Verbreitung. Möchten manche berufsmässige Lehrbuchfabrikanten aus demselben zunächst selbst lernen, worauf es beim naturwissenschaftlichen Unterricht eigentlich ankommt. R. v. Hanstein.

Max Schulze: Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. Mit etwa 100 Chromotafeln. Erste Lieferung. (Gera-Untermhaus. Fr. Eug. Köhler's Verlag.)

Auf jeder Tafel ist eine der Orchideen-Arten des Gebietes dargestellt in einem wohl gelungenen naturgetreu colorirten Habitusbilde nebst den unterirdischen Theilen und mit genauen, häufig ebenfalls colorirten Zeichnungen der einzelnen Blüthe und Blüthentheile, wozu meist noch Längs- und Querschnitte der Blüthe und des Fruchtknotens kommen. Jede Tafel ist von einem Text begleitet, in dem eine genaue, eingehende Beschreibung der Art gegeben wird, die wichtigste Synonymik, die Blüthezeit, die Beschaffenheit des Standortes, auf dem die Art wächst, und ihre geographische Verbreitung im Gebiete angegeben werden. Wo Formen zu unterscheiden sind, werden dieselben ebenso genau beschrieben und auch ihre specielle geographische Verbreitung und Synonymik angeführt. Sodann werden die vom Verf. so eingehend studirten Bastarde genau beschrieben und zwar unter derjenigen Elternart, deren Namen im Alphabete vorhergeht. Ref. kann daher nur jedem sich für diese schöne Pflanzenfamilie specieller Interessirenden dieses Werk auf das Wärmste anempfehlen.

P. Magnus.

G. Neumayer: Die internationale Polarforschung 1882 bis 1883. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. Band I, Geschichtlicher Theil. (Berlin 1891, Asher & Co., 243 + 120 S.)

Mit dem vorliegenden Band I beschliesst die deutsche Polar-Commission die Reihe ihrer Publicationen über die Ergebnisse, welche die deutschen Expeditionen im Systeme der internationalen Polarforschung erreicht haben. So spät auch dieser letzte Band der deutschen Publication erscheint — fast ein Jahrzehnt nach dem Beginn der Expeditionen —, er ist noch immer nicht der späteste, da von einzelnen nichtdeutschen Theilnehmern die Berichte ihrer Beobachtungen noch ausstehen, während die deutschen Beobachtungen in zwei grossen Quartbänden: Die Beobachtungs-Ergebnisse der deutschen Stationen, I. Kingua Fjord, II. Süd-Georgien, bereits 1886, und in einem Octavband als Band II der vorliegenden Publicaten, der die Ergebnisse der beschreibenden Naturwissenschaften in einzelnen Abhandlungen enthält, 1890 erschienen sind. Der vorliegende Band, welcher den geschichtlichen Theil der deutschen Expeditionen bringt, wendet sich an ein grösseres Publikum, welchem Zweck, Ziel und Verlauf der Expeditionen in anziehender, durch eine Reihe sehr gelungener Karten und Bilder illustrirter Darstellung vorgeführt wird. Von strenger wissenschaftlichem Interesse ist der 120 Seiten umfassende Anhang (Pendelbeobachtungen in Süd-Georgien, Verbesserung von erdmagnetischen Instrumenten, Ausrüstung der Expeditionen, Tiefen- und Tiefentemperaturmessungen, kritische Bemerkungen über die Ausrüstung der deutschen Expeditionen, Verzeichniss von Thieren Labradors und über die seismischen Wellen des Krakatoa-Ausbruches) und das 8. Kapitel, welches die Polarlicht-Beobachtungen auf den Stationen Rain und Kingua-Fjord enthält. Aus den letzteren sei besonders hervorgehoben, dass nach den Messungen an dieser Station die Richtung der Polarlicht-Strahlungen mit den Richtungen der erdmagnetischen Kraft stets zusammenfallen, während die Strahlen, die Lichtgarben, das Polarlichtgewölk, die Band- und Bogenfragmente in allen Richtungen wahrgenommen werden können. Aber nicht nur die Strahlenelemente, aus denen sich alle Polarlichterscheinungen zusammensetzen, sind constant und fallen mit der Richtung der erdmagnetischen Kraft zusammen, sondern auch die Richtung, in der sich die Bogen und Bänder, soweit letztere eine Bestimmung ihrer allgemeinen Richtung gestatten, über den Himmel spannen, ist für einen bestimmten Ort ziemlich constant. — Des 9. Kapitels sei hier in der kurzen Besprechung noch besonders gedacht, weil es einige Bemerkungen enthält über das durch die internationale Polarforschung Erreichte und über das, was in Zukunft auf diesem Gebiete zu geschehen haben wird. Das Erreichte liegt als massenhaftes, wissenschaftliches Beobachtungsmaterial vor und liefert für spätere Forscher ein werthvolles Arbeitsmaterial zur Ergründung allgemeiner Gesetze der Erdphysik und der Meteorologie; es harrt geduldig des hingebenden Arbeiters, der jahrelanges Forschen diesem Zweige der Naturwissenschaften widmen will und kann. Das jedoch, was in Zukunft auf diesem Gebiete zu geschehen hat, besitzt ein actuelleres Interesse; es ist wiederholt von Herrn Dr. Giese, dem Leiter der deutschen Nordexpedition, in einzelnen Berichten und an verschiedenen Stellen des Hauptwerkes hervorgehoben und begründet worden. Auf Grund seiner Erfahrungen während der Expedition 1882/83 hält er es nämlich für die nächste Aufgabe der Polarforschung, statt eines arktischen und antarktischen, möglichst weit polwärts vorgeschobenen Gürtels von sehr vielen Stationen, welche gleichzeitige Beobachtungen anstellen, eine einzige Station in arktischer Gegend zu errichten, welche eine Versuchsstation sein soll zur Prüfung der Instrumente, zur Entwickelung der Methoden und zur Ausbildung von Beobachtern für die arktische Forschung. Die Zweckmässigkeit dieses Vorschlages liegt so sehr auf der Hand, dass man sich der Hoffnung hingeben darf, er werde sehr bald in der einen oder anderen Weise verwirklicht werden; und auf diesem Wege ist sowohl direct als in Rücksicht auf spätere Expeditionen wichtige Förderung dieses interessanten Gebietes der allgemeinen Erdkunde zu erwarten.

Vermischtes.

Der drittgrösste Eisenmeteorit der Vereinigten Staaten ist im November 1887 in Mt. Joy (Penn.) 1 Fuss unter der Erde gefunden und im August 1891 von Herrn Edwin E. Howell für das National Museum angekauft worden. Bei der Untersuchung des 847 Pfund schweren

Steins haben Widmannstätten'sche Figuren sich nicht gezeigt, und die Analyse hat einen auffallend geringen Nickelgehalt ergeben. Die chemische Zusammensetzung war: Fe 93,80, Ni 4,81, Co 0,51, Cu 0,005, P 0,19, S 0,01. Fingerförmige Vertiefungen an der Oberfläche fehlten gleichfalls, weil, wie Herr Howell glaubt, die Zeit, welche der Meteorit in der Erde geruht, zwar nicht bekannt, aber doch jedenfalls lang genug gewesen, um durch oberflächliche Zersetzung die Eindrücke zerstört zu haben. [Ein Zweifel an der meteoritischen Natur des Eisenfindlings scheint Herrn Howell nicht aufgestiegen zu seiu. Ref.] Bei der magnetischen Prüfung verhielt sich die Masse wie eine Masse weichen Eisens, das unter der inducirenden Wirkung des Erdmagnetismus Polarität angenommen. (Americ. Journal of Science, 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 415.)

In einer 1862 veröffentlichten Abhandlung hatte Plücker behauptet, dass die Flamme einer Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff, wenn letzterer in geringem Ueberschuss zugegen ist, die beiden Wasserstofflinien $H\alpha$ und $H\beta$ zeige. Die grosse Autorität Plücker's veranlasste, dass diese Angabe nicht bezweifelt wurde, obschon keiner der späteren Beobachter in der Hydrooxygenflamme Wasserstoffliuieu gesehen, alle vielmehr stets contiunirliche Spectra erhalten hatten. Auch Herr Liveing konnte niemals bei seinen zahlreichen spectroskopischen Arbeiten die Wasserstofflinien in der Flamme nachweiseu. Er hat nun dieser Frage eine speciellere Untersuchung zugewendet, die ihn zu dem Resultate führte, dass unter den von Plücker augegebenen Bedingungen die Wasserstofflinien im Spectrum nicht auftreten, die beiden Linien Plücker's seieu wahrscheinlich eine Zinklinie und eine Lithiumlinie; die beiden Metalle konnten leicht in die Flamme gerathen. Wasserstofflinien sind bisher nur beim elektrischen Leuchten des Gases sichtbar gewesen. (Philosophical Magazine 1892 [5], XXXIV, p. 371.)

Vor einiger Zeit hat Elfving Beobachtungeu veröffentlicbt, welche ihn zur Annahme einer physiologischen Fernwirkung veranlassten (Rdsch. VI, 181); er sah, dass Eisenstücke, und in geringerem Grade Stücke von Zink oder Aluminium, ebenso wie verschiedene organische Substanzen wachsende, sporangientrageude Fäden von Phycomyces nitens anziehen, dass die anderen Metalle wirkungslos sind, und dass die Fäden von Phycomyces selbst sich gegenseitig abstossen. Herr Léo Errera hat nun eine Reihe von Versuchen ausgeführt und der letzten Versammlung der British Association mitgetheilt, durch die er nachweist, dass es bei der von Elfving beschriebenen Erscheinung sich nicht um eine neue Kraft, sondern um den schon lange bekannten und untersuchten Hydrotropismus handle. In der That erwiesen sich alle Substanzen, welche stark hygroskopisch sind, auf Phycomyces-Fäden anzieheud, daher wirkte Eisen anziehend, aber nur so lange es leicht rosten kann, polirter Stahl und vernickeltes Eisen waren indifferent, ebenso wie die meisten nicht hygroskopischen Metalle. Beweisend für diese Auffassung ist ferner der Umstand, dass von den beiden Modificationen der Kieselerde der hygroskopische Agat die Phycomyces-Fäden anzieht, der nicht hygroskopische Bergkrystall indifferent ist, und dass für Substanzen, die als stark hygroskopisch bekannt sind, diese Anziehung vorhergesagt werden konnte. Endlich führt Herr Errera als Beweis an, dass die Wurzeln der höheren Pflanzen im Gegensatz zu den Fäden von Phycomyces positiv hydrotropisch siud und dem entsprechend sich vom Eisen abwenden, statt von ihm angezogen zu werden. (Annals of Botany, 1892, Vol. VI, p. 373.)

Das Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti ernenert unter anderen nachstehende Preisaufgaben:

1. Eine lithologische, mineralogische und chemische Untersuchung der felsigen, sandigen, erdigen und salzigen Materialien wird verlangt, die einer der Hauptflüsse Venetiens in den verschiedenen Zuständen des Hoch-, Niedrig- und Mittelwassers aus den Alpenthälern herausführt und in verschiedenen Entfernungen vom Fusse der Alpen bis zum Meere ablagert. Diese Untersuchung soll Anwendung findeu auf das Studium der alten und modernen Alluvionen der venetianischen Ebene und auf die Lageveränderungen, welche während der prähistorischen und historischen Zeit im Becken des Flusses eingetreten siud. (Termin 31. Dec. 1893, Preis 3000 Lire.)

2. Es wird verlangt ein Compendium der Geschichte der Mathematik nebst einer mathematischen Chrestomathie, welche Auszüge enthält aus den mathematischen Werken des Alterthums, des Mittelalters, der Renaissance und der Neuzeit bis zu Gauss inclusive. Von diesen Auszügen wird es genügen, dass ausser dem Autor, dem Titel und Umfang des Werkes die Ausgabe angeführt werde. Der Bewerber muss noch für jeden Abschnitt die Gründe angeben, die ihn bestimmten zur Aufnahme in die Chrestomathie. (Termin 31. December 1893, Preis 3000 Lire.)

Die Schriften können italienisch, lateinisch, französich, deutsch oder englisch abgefasst und müssen mit Motto und verschlossener Adresse des Autors an das Secretariat des Istituto geschickt werden.

Privatdocent Dr. J. Geppert in Bonn ist zum ausserordentlichen Professor daselbst ernannt.

Am 25. Januar starb in Bonn Professor Dr. Hermann Schaaffhausen im Alter von 76 Jahren.

Am 23. Januar starb der Meteorologe H. F. Blanford F. R. S. im Alter von 58 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Am Nachmittag des 20. Febr. findet eine Bedeckung des Planeten Jupiter durch den Mond statt, die aber nur mit Hülfe des Fernrohres zu beobachten ist. Der Eintritt fällt auf $3^h\,21^m$, der Austritt auf $4^h\,34^m$ m. Zt. Berlin (Sonnenuntergang $5^h\,21^m$).

Es mag hier auf das Zodiakallicht aufmerksam gemacht werden, das jetzt an mondlosen Abenden am Westhimmel zu beobachten ist.

Nach den bisher bekannt gewordenen Nachrichten über die Veränderung im Aussehen des Holmes'scheu Kometen ist diese erst nach dem 12. Jan. eingetreten; an diesem Tage hat Herr Dr. Kobald auf der Strassburger Sternwarte den Kometen, der durch einen nahen Stern 10. Gr. überstrahlt war, kaum sehen können (jedenfalls am 18zöll. Refractor). Vier Tage später sah er ihn dagegen mit freiem Auge. Im Fernrohr zeigte sich ein Kern 8,4. Gr. mit Nebelhülle von 40″ Durchmesser. Der Kern selbst erschien als kleines Scheibchen, also keineswegs sternartig; er war in den folgenden Tagen eher etwas heller als schwächer geworden. Die Nebelhülle nahm an Ausdehnung zu, sie hatte nach Herrn Dr. Schorr (Hamburg) am 18. Jan. einen Durchmesser von 1,5 Minuten. Herr A. Kammermann in Genf untersuchte am 17. Jan. den Kometen mit einem kleinen Ocularspectroskop, konnte aber in dem continuirlichen Spectrum keine Linien oder Bänder wahrnehmen.

Allem Anschein nach wiederholt sich nun an dem Holmes'schen Kometen der gleiche Vorgang, durch den er im Anfang November erst für uns sichtbar geworden ist. Das Ereigniss ist wohl von derselben Art, wie der Helligkeitsausbruch bei dem Kometen 1888 I Sawerthal am 21. Mai 1888, wo derselbe von der Sonne 29 Mill. Meilen entfernt war. Bei dem jetzigen Kometen sind die Sonnenabstände bedeutend grösser, 48 Mill. Meilen am 6. November, 53 Mill. Meilen am 16. Januar.

Man darf auch gespannt darauf seiu, ob diese ausserordentliche physische Veränderung des Holmes'schen Kometen einen Einfluss auf die Bahnbewegung ausüben wird. Einstweilen ist ein solcher nicht zu bemerken. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 18. Februar 1893. **No. 7.**

Inhalt.

Physik. A. Sella und W. Voigt: Beobachtungen über die Zerreissungsfestigkeit von Steinsalz. S. 81.

Physiologie. A. Fick: Ueber die Bedeutung des Fettes in der Nahrung. S. 82.

Botanik. A. Wieler: Das Bluten der Pflanzen. S. 84.

Kleinere Mittheilungen. C. T. Heycock und F. H. Neville: Ueber die Erniedrigung der Gefrierpunkte von Cadmium, Wismuth und Blei beim Legiren mit anderen Metallen. S. 86. — C. A. Lobry de Bruyn: Methyl- und Aethylalkohol als Lösungsmittel. S. 87. — Lassar-Cohn: Vorkommen der Myristinsäure in der Rindergalle. S. 87. — R. Zaloziecki: Ueber das Vorkommen und die Bildung von Glaubersalz in den Kalibergwerken von Kalusz. S. 88. — J. E. Hibsch: Die Insel älteren Gebirges und ihre nächste Umgebung im Elbthale nördlich von Tetschen. S. 88. — F. Vejdovsky: Ueber die Segmentation des Eies und die Bildung des Blastoderms der Pseudoscorpioniden. S. 89. — F. Nobbe, E. Schmid, L. Hiltner und E. Hotter: Ueber die Verbreitungsfähigkeit der Leguminosen-Bacterien im Boden. — Ueber die physiologische Bedeutung der Wurzelknöllchen von Elaeagnus angustifolius. S. 89.

Litcrarisches. Wilhelm Weber's Werke, herausgegeben von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. I u. II. S. 90. — Willibald Nagel: Die niederen Sinne der Insecten. S. 91.

Vermischtes. Ausdehnung des Eisens im magnetischen Felde. — Darstellung elastischer Seifenblasen. — Trennung gemischter Gerüche. — Anbauversuche mit ausländischen Holzarten. — Personalien. S. 91.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 92.

Astronomische Mittheilungen. S. 92.

A. Sella und W. Voigt: Beobachtungen über die Zerreissungsfestigkeit von Steinsalz.
(Nachrichten v. d. Göttinger Gesellsch. d. Wissensch. 1892, S. 494.)

Die Bedinguugen für die gewaltsame Trennung des Zusammenhanges fester Körper sind noch lange nicht vollständig aufgeklärt; zu ihrem Studium schieu es Herrn Voigt zweckmässig, sich bestimmter Vortheile zu hedienen, welche die Krystalle mit ihren bekannten Orientirungen der molecularen Auordnung vor deu isotropeu Körpern voraushaben, und welche sich hei einer Untersuchung über die Elasticität sehr erfolgreich bewährt hatten; er beschloss daher, auch für das Studium der Festigkeit sich den Krystallen zuzuwendeu uud zwar zunächst dem Steinsalz. Diese Substanz empfahl sich besonders durch den Umstand, dass sie bereits früher Gegeustaud einer gleichen Untersuchung des Herrn Sohncke gewesen, welcher (1869) überhaupt zum ersten Male die Einwirkung mechauischer Kräfte auf krystallinische Körper studirt hat. Die Ergebnisse hatten aber, wie Sohncke selbst fand, zu keiner vollständigen Aufklärung der dabei obwaltenden Verhältnisse geführt; eine Neuuntersuchung dieser Substanz nnter sorgfältiger Vermeidung der früheren Versuchsfehler war daher geboten.

Wesentliche Bedingungen bei der Versuchsanordnung waren die genaue Centrirung der einwirkeuden Kraft zur Vermeidung von Biegungen; ferner die gleichmässige Vertheilung der Spannung über den ganzen Querschnitt und die sorgfältige Vermeidung von Rissen und Sprüngen, wie sie beim Feilen der Oberfläche leicht entstehen und ein vorzeitiges Brechen der Stäbe veranlassen. Die Stäbe wurden in mit Bügeln versehene Fassungen gebracht und während der ohere Bügel mit eiuer genau in der Stabaxe liegenden Spitze einer Schraube auf eiuem horizontalen Stahlstab auflag, trug die gleichfalls genau centrische Schraubenspitze des unteren Bügels die Wagschale, welche durch langsam zufliessendes Quecksilber helastet wurde; im Moment des Zerreissens des Stahes wurde der Zufluss durch Drehen eines Hahnes unterbrochen. Die von der Firma Dr. Steg und Reuter sorgfältig bearbeiteteu Stäbe waren in regelmässig prismatischer Form mattgeschliffen hergestellt, dann wurden auf ihren vier Seiteuflächen flache Höhlungen eingeschliffeu, so dass jeder Stab sich nach der Mitte ganz regelmässig allmälig verjüngte nnd die zum Zerreisseu erforderlicho Grenzbelastung kleiner sein kounte, als den dickereu Endeu der Stäbe entsprach.

Bei den Beobachtungen, welche zum grösseren Theil von Herrn Sella, zum kleineren von Herrn Voigt ausgefübrt wurden, stellte sich nun bald die überraschende Thatsache mit aller Sicherheit heraus, dass die Tragfähigkeit eines rechteckigen Prismas von krystallinischer Suhstanz nicht alleiu von der Orientirung der Prismenaxe, parallel welcher der Zug wirkt, abhängt, sondern in sehr starkem

Maasse auch von der Orientirung der das Prisma begreuzenden Seitenflächeu. Hierdurch war es nothwendig, eine grössere Anzahl verschieden orientirter Stäbe herzustellen und zu untersuchen, um nur einigermaassen die stattfindenden Gesetzmässigkeiten hervortreten zu lassen. Die grosse Anzahl der verschiedenen Messungen an 13 verschiedeu orientirten, prismatischen Stäben gab nun zwar noch keinen vollständigen Ueberblick über diese Gesetzmässigkeiten, welcher wahrscheinlich erst durch die Verbindung theoretischer Betrachtungeu mit den Beobachtungen zu gewinnen sein wird; gleichwohl sind die Ergebnisse der Beobachtungen an sich neu und wichtig genug, dass sie hier aus den ausführlichereu Tabellen übersichtlich gruppirt wiedergegeben werden solleu. Es bezeichnet hier p die Grenzspannnng oder die Tragfähigkeit in Gramm pro Flächeneinheit in mm²; dieselbe ändert sich mit den Winkeln der 13 untersuchten Stäbe, welche sich in folgende vier Gruppeu bringen lassen:

1. Stäbe mit der Längs- und einer Qnerrichtung in einer Würfelebene. Bezeichnet φ den Winkel der Läugsaxe mit einer Krystallaxe, so entspricht sich:

$\varphi =$	0^0	15^0	30^0	45^0
$p =$	571	553	737	1150

2. Stäbe mit der Längs- und einer Querrichtung in einer Granatoëderfläche. Bezeichnet ψ den Winkel der Längsaxe gegen eine Krystallaxe, so entspricht sich:

$\psi =$	0^0	32^0	$54^1/_3{}^0$	72^0	90^0
$p =$	917	1870	2150	2240	1840

3. Stäbe mit der Längsrichtuug in einer Krystallaxe. Bezeichnet χ den Winkel der Qnerdimensioueu gegeu die beiden anderen Axen, so entspricht sich:

$\chi =$	0^0	$22^1/_2{}^0$	45^0
$p =$	571	714	917

4. Stäbe mit der Läugsriehtung in der Halbirnugsliuie des Winkels zweier Krystallaxen. Bezeichuet ω deu Winkel der einen Querdimension gegen die Ebene derselben zwei Axeu, so entspricht sich:

$\omega =$	0^0	19^0	38^0	45^0
$p =$	1150	1620	1730	1840

Von diesen Reihen erweckeu die letzten beiden das grösste Interesse, denn sie sprechen die bereits oben angekündigte merkwürdige Thatsache aus, dass die Tragfähigkeit eines rechteckigen Prismas sehr bedeutend von der Orientirnug seiner Seiteuflächen abhängt. Für beide Axenrichtungen ist p am kleiusten, weun eine der Seitenflächeu in eiue Würfelfläche fällt, am grössten, wenn sie um 45^0 dagegen geneigt ist; das Verhältniss des Maximal- und Miuimalwerthes ist beide Male fast genau gleich, nämlich = 1,6, was gewiss uicht zufällig ist.

Um die Erscheinung weiter zu verfolgen, haben Verff. Beobachtungen angestellt an Stäbchen von rein prismatischer Form, welche mit ihren Enden auf festeu Lagern ruhten und in der Mitte belastet wurden. Hierbei zeigteu Stäbchen, deren Seiteuflächen parallel deu Würfelflächen waren, eineu mittleren Werth von $p = 1190$, und Stäbchen mit Seitenflächeu parallel der Granatoëderflächen $p = 1900$, beide somit wiederum das Verhältniss genau gleich 1,6, wie oben; „die grosse Uebereinstimmung lässt schliessen, dass die Erscheinung keine secnndäre, durch Störungen verursachte ist". Wurde jedoch ein und derselbe Stab nach seineu zwei verschiedenwerthigen Qnerdimensionen gebogen, so fand sich keine Verschiedenheit der Tragfähigkeit. Die absolnten Werthe der Grenzspannungeu bei deu Biegungsbeobachtungen wareu viel grösser, als die beim Zerreissen erhaltenen, eine Thatsache, die Herr Voigt später weiter untersuchen will.

Von der somit unzweifelhaft festgestellten Thatsache, dass bei Dehnung und Biegung die Grenzspannung eines rechteckigen Prisma von krystallinischer Substanz bei gleicher Richtung seiner Axe von der Orientirung seiner Seitenflächeu abhängt, scheint Herrn Voigt nach mancherlei Ueberlegungen die nachstehende Erklärnng die einzig haltbare zu sein:

Dass die Oberflächenschicht eines festeu Körpers in Folge der Molecularkräfte eine andere Constitution besitzt, als die inneren Theile, ist nicht zu bezweifeln, und man muss nach den Erfahrnngen über die Elasticität annehmen, dass auch diese Oberflächenschicht mit der Orientirung der Greuzflächen wechselt. Ihre Dicke muss gegen die Dimensionen der gewöhnlich benutzten Beobachtungsobjecte unmerklich sein sowohl nach den Erfahrungen bei den Elasticitätsbeobachtuugeu als weil, wie wir oben sahen, die Biegnug eines Stabes von der Orientirung seiner Seitenflächen unabhängig ist. „Aber diese unmerklich dünne, in ihrem Verhalteu nach innen zu stetig in den normalen Zustand der Materie übergehende Schicht kann trotzdem die Tragfähigkeit stark beeinflussen, wenn sie die Eigenschaft hat, bei einer geringeren Dehuung zu zerreissen als ein Faden im Innereu. Denn ein bei einer gewisseu Dehuung entstehender Riss in der Oberflächenschicht bedeutet eine Schwächung des bezüglichen Querschnittes und breitet sich nothwendig, da die inneren Spannuugen mit abnehmendem Querschnitt wachsen, über den ganzen Querschnitt aus. Die Eigenschaft, welche die Tragfähigkeit bestimmt, würde hiernach, beim Steinsalz wenigsteus, nicht eine Volumen-, sondern eine Flächenfestigkeit sein, und da eine solche sowohl von der Orientirnug der bezüglichen Fläche, als auch von der Lage der Zugrichtung in derselben abhängen muss, so ist begreiflich, dass die experimentelle Untersuchung der Zugfestigkeit sehr mannigfache und schwer zu übersehende Resultate liefern muss."

A. Fick: Ueber die Bedeutung des Fettes in der Nahrung. (Sitzungsberichte d. physikal.-medicin. Gesellschaft zu Würzburg, 1892, S. 111.)

In der Sitzung der physikalisch-medicinischeu Gesellschaft zu Würzburg vom 16. Juli entwickelte Herr Fick eine Hypothese über die Bedeutung des Fettes in der Nahrung, welche wegen der Wichtig-

keit der Frage hier vollständig in der Darstellung des Autors wiedergegeben werden soll:

Bekanntlich gehören die Nahrungsstoffe im engsten Sinne des Wortes, die im Stoffwechsel eine mehr oder weniger vollständige Verbrennung erleiden, drei Gruppen von Kohlenstoffverbindungen an, nämlich der Gruppe der Eiweisskörper, der Gruppe der Kohlenhydrate und der Gruppe der Fette. Merkwürdiger Weise ist die fundamentale Frage, welche verschiedenen Functionen diese drei verschiedenen Stoffgruppen im thierischen Haushalte vollziehen, so oft sie auch Gegenstand von Untersuchungen gewesen ist, noch nicht mit voller Sicherheit gelöst. Nur das ist von vornherein selbstverständlich, dass zum Aufbau neuer Zellen und zur Wiederherstellung alter, deren Gehalt an stickstoffhaltigen Bestandtheilen Verluste erlitten hat, Zufuhr von Eiweiss unentbehrlich ist. Es ist aber keineswegs sicher, dass alles in der Nahrung zugeführte Eiweiss diesem Zwecke dient. Es gilt ferner noch als ausgemacht, dass die zur Erzeugung der für den Thierkörper erforderlichen mechanischen Arbeit und Wärme dienenden Brennmaterialien stickstofffreie Kohlenverbindungen sind, die sich der Thierkörper meist aus den Kohlenhydraten und Fetten der Nahrung bereitet, die er aber höchst wahrscheinlich auch aus Eiweisskörpern darstellen kann.

Die sehr verschiedene Zusammensetzung der regelmässigen Nahrung verschiedener Thierarten und Menschenklassen lässt vermuthen, dass der thierische Organismus wohl im Stande ist, seinen ganzen Bedarf an stickstofffreiem Brennmaterial aus jeder einzelnen der drei Hauptgruppen von Nahrungsstoffen zu erzeugen. Ein Fleischfresser, wenn er gerade nur fettarmes Fleisch zur Verfügung hat, muss es herstellen können wesentlich aus Eiweisskörpern. Ein Mensch in der Polarzone ist darauf angewiesen, seinen Bedarf an Brennmaterial wesentlich aus Fett zu erzeugen, etwa noch zum Theile aus Eiweiss. Ein grasfressendes Thier oder ein Mensch in den Tropen, der vielleicht hauptsächlich von Reis lebt, muss das nöthige Brennmaterial wohl fast ausschliesslich aus Kohlenhydraten beziehen. Wenn es also auch kaum bezweifelt werden kann, dass der Thierkörper sowohl mit Fett als mit Kohlenhydrat nöthigenfalls seinen ganzen Bedarf an Brennmaterial bestreiten kann, so giebt es doch Gründe, anzunehmen, dass in dem ganz normal oder ideal geführten Haushalte des Thierkörpers den Fetten und den Kohlenhydraten verschiedene Rollen zukommen; mit anderen Worten, dass es zwei Arten der Verbrennung giebt, und dass zur einen aus Fett, zur anderen aus Kohlenhydraten das Material zweckmässiger bereitet wird.

In diesem Sinne spricht schon die Thatsache, dass fast alle nicht durch ökonomische Rücksichten in der Auswahl ihrer Nahrungsmittel beschränkten Menschen neben den unentbehrlichen Eiweisskörpern Fette und Kohlenhydrate aufsuchen. Ein ganz besonders nachdrücklicher Fingerzeig in dieser Richtung ist darin zu finden, dass die Natur selbst dem Säuglinge in der Milch ein doch ohne Zweifel absolut zweckmässiges Nahrungsmittel darbietet, das neben Eiweiss Körper der beiden anderen Gruppen der Fette und der Kohlenhydrate enthält. Das Verhältniss, in dem der Fettgehalt zum Zuckergehalte der Milch steht, ist bei verschiedenen Thieren verschieden. Bei den meisten Arten, insbesondere auch beim Menschen ist bekanntlich der Zuckergehalt grösser als der Fettgehalt. Eine sehr merkwürdige und wohl wenig bekannte, hierher gehörige Thatsache hat vor einigen Jahren der Chemiker Purdy in St. Andrews gefunden, dass nämlich die Walfischmilch den enormen Fettgehalt von rund 40 Proc. aufweist. Dies verschiedene Verhältniss zwischen Fett und Zuckergehalt der Milch wäre vom teleologischen Gesichtspunkte aus gar nicht zu verstehen, wenn nicht Fett und Zucker verschiedene Aufgaben im Stoffwechsel hätten, obwohl im Nothfalle der Zucker die Aufgabe des Fettes oder das Fett die Aufgabe des Zuckers lösen kann.

Um zu einer gegründeten Vermuthung über die Bedeutung des Fettes im Stoffwechsel zu kommen, gehe ich aus von der heut zu Tage — wenn ich nicht irre — von den meisten Physiologen gebilligten Annahme, dass das krafterzeugende Brennmaterial im Muskel eine der Kohlenhydratgruppe angehörige Verbindung, das Glykogen, oder eine ihm sehr ähnliche Verbindung ist. Sehr wahrscheinlich dient dann auch im Protoplasma anderer lebhaft thätiger Zellen, wie Nerven und Drüsenzellen, zur Unterhaltung der Thätigkeit die Verbrennung desselben Materiales. Diese weitere Annahme ist indessen für meine Betrachtung nicht wesentlich, da die Nerven und Drüsenzellen doch wohl nur einen kleinen Beitrag zum Gesammtstoffwechsel liefern im Verhältniss zu den Muskeln.

Bei der die mechanische Arbeit leistenden Verbrennung der Kohlenhydrate im Muskel wird nun stets unvermeidlich nebenher ein sehr namhafter Betrag von Wärme erzeugt, die sich durch das vom Muskel zurückströmende Blut im ganzen Körper verbreitet und zur Erhaltung der Körpertemperatur dient. Es ist offenbar denkbar, dass unter gewissen Umständen diese gleichsam als Nebenproduct bei der Arbeitserzeugung gewonnene Wärme schon ausreicht, um die Körpertemperatur auf ihrer normalen Höhe zu halten. Es ist aber auch möglich, dass unter anderen äusseren Bedingungen jene Wärmemenge zu klein ist, und dass zur Erhaltung der Körpertemperatur noch andere Verbrennungen stattfinden müssen.

Zur Erläuterung meines Gedankenganges will ich den thierischen Körper vergleichen mit einem Hause, in dem eine Dampfmaschine (das Muskelsystem) zu arbeiten hat und dessen Räume sämmtlich auf einer bestimmten Temperatur zu halten sind. Die Feuerung unter dem Dampfkessel erzeugt auch neben der mechanischen Arbeit freie Wärme, die zur Erhaltung der Temperatur im Inneren des Hauses verwandt werden und unter Umständen dazu vollständig ausreichen kann. Ist aber die Temperatur

der das Haus umgebenden Luft sehr niedrig und sind sonst die Wärmeableitungsbedingungen sehr günstige, dann reicht die von der Kesselfeuerung als Nebenproduct gelieferte Wärme zur Heizung des Hauses nicht aus, dann müssen in ihm noch besondere Oefen zu diesem Zwecke aufgestellt und geheizt werden. Da ist es denn wohl möglich, dass entsprechend der verschiedenen Construction der Heizöfen und des Kesselherdes für jene nicht dasselbe Brennmaterial geeignet ist, wie für diesen, und dass demnach zweierlei Brennmaterial in das Haus einzuführen ist.

In der Ausdrucksweise dieses Vergleiches spreche ich nun die Vermuthung aus, dass die Kesselfeuerung im Thierkörper am besten aus den Kohlenhydraten der Nahrung bestritten wird, die daneben wohl meist noch unentbehrliche blosse Ofenfeuerung dagegen am zweckmässigsten durch Fett gespeist wird. Im Sinne dieser Vermuthung spricht vor Allem der Umstand, dass der Fettgehalt in der Nahrung solcher Individuen besonders hoch zu sein pflegt, die unter Bedingungen leben, unter denen ein Bedürfniss nach reiner Heizung in besonders hohem Maasse zu erwarten ist. Das gilt vor Allem vom Säugling überhaupt. Seine Muskeln leisten wenig Arbeit. Es wird also bei ihm auch die bei der Arbeitsleistung als Nebenproduct auftretende Wärmemenge nur klein sein. Bei seinem kleinen Volum ist aber die Abkühlungsoberfläche und mithin das Bedürfniss nach „Heizung“ des Körpers verhältnissmässig gross. Dem entsprechend sehen wir denn die Natur dem Säuglinge eine Nahrung darbieten, die meist nahezu ebenso viel Fett (Heizmaterial) als Zucker (krafterzeugendes Brennmaterial) enthält. Geradezu entscheidend — möchte ich fast sagen — spricht in diesem Sinne der vorhin schon erwähnte kolossale Fettgehalt der Walfischmilch. Man denke nur an die kolossalen Wärmeverluste, die der kleine Körper des Walfischsäuglings in dem kalten Wasser der Polarmeere erleiden muss.

Auch die instinctive Auswahl der Nahrung der erwachsenen Menschen passt ganz zu der ausgesprochenen Hypothese. In der That, dem Tropenbewohner genügt gewiss zur Erhaltung der Körpertemperatur die als Nebenproduct bei der Arbeitsleistung erzeugte Wärme; er hat dem entsprechend kein Bedürfniss nach dem besonderen Heizmateriale, er geniesst wenig Fett. Der Bewohner der Polargegenden umgekehrt kann sein Bedürfniss nach Heizung des Körpers offenbar am besten durch sehr bedeutende Fettmengen in der Nahrung befriedigen.

Ich möchte noch eine Thatsache mit meiner Hypothese in Beziehung bringen, wenn ich auch zugeben muss, dass ihre Beweiskraft gering ist. Es ist die Thatsache, dass Individuen, die regelmässig erhebliche Mengen Alkohol geniessen, zu reichlichem Fettansatz neigen. Im Sinne meiner Hypothese könnte man diese Thatsache folgendermaassen deuten. Der Alkohol kann zwar nicht in den Muskel- und Nervenzellen als functionelles Brennmaterial verwandt werden, wohl aber vielleicht in den hypothetischen Oefen des menschlichen Organismus als reines Heizmaterial, und seine Verbrennung würde somit die Verbrennung einer gewissen Fettmenge ersetzen, die dann zur Ablagerung im Zellgewebe käme. Es könnte scheinen, als ob diese Erklärung der allgemein bekannten Erfahrung widerspräche, dass der Genuss des Alkohols in den Polargegenden besonders verderblich wirkt. Dieser scheinbare Widerspruch verschwindet aber sogleich, wenn man daran denkt, dass der Alkohol, dessen Verbrennung allerdings unzweifelhaft Wärme erzeugt, zugleich den Abfluss der Wärme aus dem Körper in hohem Maasse begünstigt. Um mit den Worten des vorhin gebrauchten Vergleiches zu sprechen, die Zufuhr von Alkohol wirkt geradezu, als wenn man in den Ofen eines zu heizenden Zimmers Kohlen zulegt, zugleich aber Thüren und Fenster öffnet.

Jeder, der die vorstehenden Betrachtungen begründet findet, wird sogleich die Frage aufwerfen, wo die bloss heizend wirkenden Verbrennungen vor sich gehen. Leider bin ich nicht im Stande, hierüber eine auch nur einigermaassen wahrscheinliche Vermuthung aufzustellen. Nur das möchte ich hierüber sagen, dass schwerlich das Blut der Schauplatz der fraglichen Verbrennungen ist, denn sie müssen doch offenbar zweckmässiger Weise wie die krafterzeugenden unter dem regulirenden Einflusse des Nervensystems stehen.

A. Wieler: Das Bluten der Pflanzen. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 1892, Bd. VI, Heft 1.)

In dieser umfangreichen Abhandlung hat Verf. Alles zusammengetragen, kritisch verarbeitet und durch neue Untersuchungen vermehrt, was bis jetzt über die Erscheinung des Blutens der Pflanzen bekannt geworden ist. Er bezeichnet mit diesem Namen nicht nur den bekannten Vorgang, dass eine Pflanze (wie die Rebe, die Birke, der Ahorn) zu einer bestimmten Jahreszeit aus Wundstellen Saft ausfliessen lässt, sondern auch Erscheinungen wie die Tropfenausscheidungen der Blätter und der Pilze und die Secretion der Digestionsdrüsen. Wir können hier nur in grossen Zügen die Hauptergebnisse der Arbeit mittheilen.

1. Das Bluten verletzter Pflanzen. Von Pflanzen, die einen Safterguss erkennen lassen, wenn man die oberirdischen Theile anschneidet oder den Stamm decapitirt, waren bisher bekannt 126 Arten aus 93 Gattungen und 47 Familien der Farne, Gymnospermen, Monokotylen und Dikotylen. Diese Zahl wird vom Verf. noch um 62 Arten aus 51 Gattungen und 33 Familien der Moose, Schachtelhalme, Gymnospermen, Monokotylen und Dikotylen vermehrt. Bemerkenswerth ist dabei besonders, dass auch die Lauhmoose zu bluten vermögen, worauf man bisher noch nicht geachtet hatte. Nach den neuen Ermittelungen ist die Erscheinung des Blutens durch das ganze Pflanzenreich verbreitet (auch unter den Pilzen, s. u. Nr. 2) und dürfte wenigstens bei den

Phanerogamen allgemein auftreten. Es machen sich aber bei dem ganzen Phänomen des Blutens in hohem Grade individuelle Verschiedenheiten bemerkbar, indem nicht alle Exemplare einer zu den Blutern gehörenden Species zu bluten brauchen.

2. Die Tropfenausscheidung unverletzter Pflanzen. Das vom Verf. gegebene Verzeichniss von Pflanzen, bei denen unter günstigen Umständen ohne Verletzung eine Tropfenausscheidung aus den Blättern zu beobachten ist, weist 289 Arten aus 194 Gattungen und 63 Familien auf, darunter 11 Pilzspecies. Unter der Voraussetzung, dass alle diese Pflanzen typische Bluter sind, beläuft sich die Zahl der bekannten blutungsfähigen Pflanzen auf 439 Arten, die zu 286 Gattungen und 93 Familien gehören.

3. Das Bluten der verschiedenen Pflanzentheile. Bei den als blutend angeführten Pflanzen wird, wenn wir von den niederen Kryptogamen absehen, das Wurzelsystem als derjenige Pflanzentheil angesehen, aus dessen Zellen die Saftausscheidung stattfindet. Aus den Versuchen verschiedener Forscher geht aber hervor, dass die Blutung auch in Stamm, Aesten und anderen Pflanzentheilen vor sich gehen kann, und dass in manchen Fällen die Stammtheile bluten, während das dazu gehörige Wurzelsystem nicht oder wenigstens schwächer blutet. In der Wurzel bluten nicht nur die jüngsten Theile, sondern alle Theile. Natürlich kann ein Bluten nur aus lebenden Zellen stattfinden; daher sind alle diejenigen Gewebe, welche aus todten Elementen bestehen, am Blutungsvorgange unbetheiligt. Bei den phanerogamen Pflanzen und den Gefässkryptogamen ist das Bluten im Allgemeinen eine Eigenschaft des Xylems und seiner Derivate und der dasselbe vertretenden Gewebe.

4. Die Abhängigkeit des Blutens von äusseren Verhältnissen. In vielen Fällen ist das Ausbleiben des Blutens auf einen zu geringen Wassergehalt des Bodens zurückzuführen. Ebenso wie die Trockenheit des Bodens wirkt ein etwaiger Salzgehalt desselben. Zusatz verdünnter Salzlösungen oder Lösungen von Glycerin, Dextrin etc. zum Boden oder Einsetzen von in Wasser kultivirten Pflanzen in solche Lösungen kann das Bluten herabsetzen oder zum Stillstand bringen. Die Wirksamkeit der Lösung hängt von der osmotischen Leistungsfähigkeit der angewandten Stoffe und von ihrer Concentration ab. Bei längerem Verweilen der Pflanzen in den Lösungen vermögen sie sich oftmals den Bedingungen anzupassen, so dass das Bluten wieder beginnt.

Eine wichtige Rolle spielt beim Bluten auch die Temperatur. Mit der Temperatur Null oder etwas darüber ist für die Zelle die äusserliche Möglichkeit einer Wasseraufnahme und des Blutens gegeben, und in der That lassen alle einschlägigen Angaben erkennen, dass die Holzpflanzen noch bei niedrigen Temperaturen bluten können. Eine Gesetzmässigkeit in Bezug auf die untere Temperaturgrenze ist aber aus den bisherigen Untersuchungen nicht zu erkennen. Ebenso mangelhaft sind wir über die obere Temperaturgrenze des Blutens unterrichtet. Endlich reichen auch die vorhandenen Ermittelungen über die optimale Temperatur, deren Kenntniss sehr wichtig wäre, nicht aus, um bestimmte Schlüsse daraus ziehen zu können. Dass die Temperatur einen wesentlichen Einfluss auf die Blutungsmenge hat, wird mehrfach bestätigt. Im Allgemeinen nehmen die Blutungsmengen mit steigender Temperatur zu.

Sehr bemerkenswerth sind die Versuche, die Verf. zur Beantwortung der bisher anscheinend nicht behandelten Frage ausgeführt hat, ob zum Bluten der Sauerstoff nothwendig ist. Diese Versuche zeigen übereinstimmend, dass der atmosphärische Sauerstoff zum Bluten unerlässlich ist. Hieraus ist ersichtlich, dass erst durch die Einwirkung des Sauerstoffes auf das Plasma die Bedingungen für das Bluten geboten werden, und die Ergebnisse, welche Verf. bei der Prüfung des Einflusses von Chloroform auf blutende Pflanzen erhielt, zeigen weiter, dass es sich bei dem Eingreifen des Sauerstoffes in den Blutungsvorgang nicht um einen rein chemischen Oxydationsprocess, sondern um eine tiefer greifende Einwirkung auf das Protoplasma handelt.

5. Die jährliche Blutungsperiode. Hierüber hat Verf. besonders umfassende Untersuchungen angestellt. Er hat dabei ermittelt, dass das Bluten unterbleibt bei:

Populus canadensis von Ende Juli oder Anfang August bis Anfang Mai,
Fraxinus excelsior von August bis April,
Ampelopsis quinquefolia von November oder Ende October bis April,
Lycium flaccidum von November bis April,
Salix alba von November oder Ende October bis Februar oder Mai,
Ribes rubrum von November bis December oder Januar,
Betula alba von November bis December oder Januar,
Alnus glutinosa von November bis December oder Januar,
Acer platanoides im November,
Vitis vinifera im Januar und event. Februar.

Auffälliger Weise fand sich eine ganze Reihe von Fällen, in denen ausserhalb der regelmässigen Blutungszeit einzelne Exemplare bluteten und andererseits andere Exemplare zu dieser Zeit nicht bluteten. — Veranlasst man die Pflanzen, sich vorzeitig zu entfalten, so kann man sie dadurch auch zu vorzeitigem Bluten bringen; dies zeigt, dass die periodische Erscheinung des Blutens mit den übrigen periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens zusammenhängt. Ferner kann man, was sehr merkwürdig ist, Pflanzen in der Zeit der Ruhe oder nichtblutende Exemplare während der Blutungszeit dadurch zum Bluten bringen, dass man Lösungen bestimmter Stoffe in geringer Concentration auf das Wurzelsystem einwirken lässt, oder auch dadurch, dass man die Pflanze für einige Zeit hohen Wärmegraden aus-

setzt oder endlich dadurch, dass man den Stammstumpf mit der Luftpumpe evacuirt.

Ein Zusammenhang der Blutungsperiode mit der Neubildung der Wurzeln besteht nicht. Fallen beide Phänomene zusammen, so rührt dies daher, dass zu gleicher Zeit die Bedingungen für das eine wie für das andere gegeben sind. Auch von dem Alter der Pflanze scheint das Bluten unabhängig zu sein.

Während der jährlichen Periode verläuft das Bluten nicht stets mit gleicher Energie. Soweit die noch lückenhaften Untersuchungen erkennen lassen, liegt das Maximum sowohl der Ausflussmengen wie des Blutungsdruckes im Frühlung vor der Entfaltung der Knospen.

6. Die tägliche Blutungsperiode. Bei 25 Arten ist bisher eine tägliche Periodicität festgestellt worden. Einzelne Angaben über das Fehlen derselben finden sich bei den Autoren. Verf. beobachtete den Mangel einer täglichen Periodicität bei der Birke. Ob die Periodicität erst mit dem Alter erlangt wird, wie Baranetzky angiebt, ist noch fraglich. Die individuellen Verhältnisse spielen jedenfalls beträchtlich mit, wie schon daraus zu ersehen ist, dass für ein und dieselbe Species sehr verschiedene Zeichen für die Maxima der Blutungsmengen angegeben werden. Die tägliche Periodicität wird theils auf die Einwirkung des Lichtes zurückgeführt, theils als ererbter Vorgang betrachtet. Zur Entscheidung der Frage sind neue und umfangreiche Versuche nothwendig. Auch der Blutungsdruck ist täglichen Schwankungen unterworfen. Uebereinstimmend mit den Hofmeister'schen Versuchen zeigen die des Verf., dass der Blutungsdruck am Morgen geringer ist als am Nachmittag.

7. Die Mechanik des Blutens. Dutrochet, Brücke und Hofmeister, namentlich Letzterer, haben erkannt, dass das Bluten in osmotischen Vorgängen seinen Grund hat. Hofmeister glaubte aber, dass es mit Hülfe der Gewebespannung zu Stande kommt, eine Ansicht, die auch von späteren Forschern vertreten worden ist, deren Unzulänglichkeit aber schon von Sachs erkannt worden ist. Sachs ist auch der Erste gewesen, der die Ursache des Blutens in die Eigenschaften der Zelle verlegte. Von den zuerst durch Pfeffer aufgestellten Möglichkeiten, wodurch Bluten hervorgerufen werden kann, stimmt Verf. derjenigen zu, nach welcher bei gleicher Beschaffenheit der Plasmamembran dauernd im Protoplasma auf entgegengesetzten Seiten Concentrationsdifferenzen erhalten bleiben, wodurch ein Wasserstrom durch die Zelle von der höher concentrirten zu der weniger concentrirten Lösung geht. „Indem auf der letzteren Seite das Gleichgewicht zwischen Ein- und Ausstrom eher erreicht wird, als auf der anderen, sind Bedingungen für ein Ueberfliessen von Wasser von dieser nach der anderen Seite der Zelle gegeben. Es leuchtet ein, dass auf diese Weise ein continuirlicher Wasserstrom, wie er im Bluten thatsächlich vorhanden sein muss, von jeder beliebigen Stärke zu Stande kommen kann, wenn nur die Differenz zwischen den osmotischen Kräften auf entgegengesetzten Seiten des Plasmas gross genug ist." Mit dieser Ursache des Blutens können sich nach Verf. in gewissen Fällen andere verbinden. „Wenn auf derjenigen Seite, welche an und für sich schon die geringere Concentration aufweist, noch eine Exosmose osmotischer Stoffe hinzutritt, so wird einerseits noch der Unterschied in der osmotischen Leistungsfähigkeit gesteigert durch die einseitige Verminderung der osmotisch wirksamen Stoffe, andererseits die Leistungsfähigkeit der an dieser Seite des Plasmas befindlichen osmotischen Substanzen durch die Wirksamkeit der hier in der Zellwand imbibirten Stoffe herabgemindert, wodurch der Blutungsvorgang gesteigert werden muss. Es ist sehr wahrscheinlich, dass wir bei Pilzen eine derartige Combination von Blutungsursachen haben." Jedenfalls muss das Plasma beim Blutungsvorgange betheiligt sein, da, wie oben erwähnt, derselbe die Gegenwart von Sauerstoff verlangt.

8. Ueber die Beziehung des Blutens zu anderen Vorgängen. In diesem letzten Abschnitt weist Verf. nach, dass die Ansicht, der Blutungsdruck liefere die Kraft, durch welche das Wasser in den Pflanzen emporgehoben wird (Godlewski), unzulänglich ist. „Unsere bisherigen Erfahrungen scheinen mehr für die Sachs'sche Ansicht zu sprechen, dass der Blutungsdruck mit der Wasserbewegung direct nichts zu thun hat, da er entweder nur während einer beschränkten Zeit der Vegetationsperiode vorhanden oder so wenig ausgiebig ist, dass eine normale Wasserbewegung durch ihn nicht eingeleitet werden kann. Welche Rolle das Bluten für die Pflanze spielt, bleibt demnach gegenwärtig noch unklar." Auch das Austreiben der Knospen wird nicht, wie vielfach angenommen wird, durch das Bluten hervorgerufen, obgleich zwischen beiden Vorgängen Beziehungen vorhanden sein dürften. Endlich wird auch der von C. Kraus gemachte Versuch, den Stofftransport innerhalb der Pflanze auf Blutungsvorgänge zurückzuführen, vom Verf. abgewiesen. F. M.

C. T. Heycock und **F. H. Neville**: Ueber die Erniedrigung der Gefrierpunkte von Cadmium, Wismuth und Blei beim Legiren mit anderen Metallen. (Journal of Chemical Society, 1892, Vol. LXI, p. 888.)

Dass in ähnlicher Weise, wie der Gefrierpunkt des Wassers durch Auflösen eines Salzes in demselben erniedrigt wird, auch der Erstarrungspunkt eines Metalles sinkt, wenn man ein anderes Metall in demselben auflöst, d. h. ein anderes Metall mit demselben legirt, hatten die Herren Heycock und Neville vor Jahresfrist durch einige Versuche mit Zinn und dessen Legirungen gezeigt (Rdsch. V, 12). Die Verff. haben diese Versuche seitdem bedeutend erweitert und Legirungen untersucht, in denen die Metalle Wismuth, Cadmium und Blei das Lösungsmittel bildeten. Da diese Metalle bekanntlich einen höheren Schmelzpunkt haben als Zinn (Cadmium z. B. einen 100° höheren), waren die Schwierigkeiten genauer Wärmemessungen grösser als früher; sie konnten jedoch überwunden und ein verhältnissmässig reiches Material von Beobachtungen gesammelt und in der vorliegenden Abhandlung publicirt werden.

Wie bei den Salzlösungen wird auch bei den Lösungen der Metalle Atomdepression (atomic fall) das Verhältniss der Abnahme des Gefrierpunktes der Legirung gegen den des Lösungsmittels zur Anzahl der Atome des gelösten Metalles in 100 Theilen des lösenden genannt; sie giebt den mittleren Effect, der durch eiu Atomgewicht des gelösten Metalles in verschiedenen Concentrationen bervorgebracht wird. Das von den Verff. gesammelte Beobachtungsmaterial ist in 41 Tabellen niedergelegt und zeigt im Verein mit deu früheren Erfahrungen über Zinu, dass die Atomdepression von der Concentration unabhängig ist, wenn die Lösung eine verdünnte ist. Mit zunehmender Concentration tritt jedoch eiue allmälige Aenderung in dem Werthe der Atomdepression auf, und zwar zeigt sich in einigen Fällen, so bei den Lösungen von Gold in Cadmium oder Zinn und von Quecksilber in Cadmium, eine Zunahme der Atomdepression bei zunehmender Concentration, in der Mehrzahl der Fälle aber eiue Abnahme.

Für diese Aenderung der Atomdepression mit steigender Concentration können mehrere Gründe angeführt werden, so zunächst, dass die Theorie van't Hoff's, nach welcher die gelösten Körper sich wie vollkommene Gase verhalten und sich in Folge des osmotischen Druckes im Lösungsmittel, wie die Gase im Raume, verbreiten, schon an sich verstehen lässt, dass bei zunehmender Concentration Abweichungen von deu Gasgesetzen in derselben Weise auftreten müssen, wie sie bei den comprimirten Gasen beobachtet werden. Ferner kann eine Abnahme der Atomdepression gegen die von der Theorie geforderte veranlasst werden durch den Umstand, dass ein Theil des Lösungsmittels beim Erstarren, im Moment des Frierens, etwas von dem gelösten Metall mit einschliesst, wodurch der osmotische Druck der Lösung und somit ihre Atomdepression vermindert wird. Endlich ist zu beachten, dass die Formel van't Hoff's für die Atomdepression des Gefrierpunktes streng genommen nur für unendlich verdünnte Lösungen gültig ist. Die Verff. änderten diese Formel auf Grund ähnlicher Betrachtungen, wie sie van't Hoff angestellt, für Lösungen von bestimmter Concentration um und berechneten die Atomdepression für verschiedene Concentrationen unter der Voraussetzung, dass die Molecüle der gelösten Substanz nur ein Atom enthalten.

Vergleicht man nun die Atomdepressionen, welche in den Versuchen gefundeu und in den Tabellen angegeben siud, mit den Moleculardepressiouen, welche die Theorie des osmotischen Druckes vorhersagt, so überzeugt mau sich, dass nicht allein die experimentellen Zahlen in einer grossen Reihe von Fällen identisch sind mit der theoretischen Depression, welche durch ein einatomiges Molecül hervorgebracht wird, sondern auch, dass die experimentellen Zahlen zwar oft niedriger, aber niemals höher siud als die theoretische Zahl. Dieses Resultat ist für die osmotische Theorie der Lösungen von grosser Bedeutung; denn die Theorie ist im Stande, eine kleinere Atomdepression zu erklären durch die Annahme, dass das gelöste Molecül mehr als ein Atom enthält, während eine grössere Depression als die theoretische mit der Theorie unvereinbar war. Der Zustand, dass das Molecül ein Atom enthält, liefert also die obere Grenze für die Atomdepression; und die Versuche haben nirgends diese Grenze überschritten. „Angesichts dieser Zahlen scheint es unmöglich, dem Schluss zu widerstehen, dass der Process des Lösens im Wesentlichen besteht in dem Desintegriren des gelösten Körpers und seiner gleichmässigen Diffusion durch das Lösungsmittel wie ein Gas, mit anderen Worten, dass die „physikalische Theorie der Lösung" die richtige ist."

C. A. Lobry de Bruyn: Methyl- und Aethylalkohol als Lösungsmittel. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1891, Bd. X, S. 782.)

Vorliegende Arbeit bezweckt, den Unterschied zwischen Methyl- und Aethylalkohol als Lösungsmittel festzustellen. Von Dumas und Péligot ist zuerst behauptet worden, dass Methylalkohol in Bezug auf Lösungsfähigkeit zwischen Wasser und Aethylalkohol stehe. Ausnahmen bilden Nitroglycerin und Collodium, welche in Methylalkohol leicht, in Wasser und Aethylalkohol wenig oder gar nicht löslich sind.

Auch die Fähigkeit des Methylalkohols, Krystallwasser zu ersetzen, ist nach verschiedenen Forschern grösser als die des Aethylalkohols. Kupfersulfat bildet z. B. mit Methylalkohol $CuSO_4 . 2CH_4O$, mit Aethylalkohol keine Verbindung. Durch die an einer grossen Anzahl sowohl anorganischer wie organischer wasserfreier Stoffe vorgenommenen neuen Löslichkeitsbestimmungen (im Ganzen etwa 60) wurde im Allgemeinen der Satz von Dumas und Péligot bestätigt gefunden. Salzsäure, Chlor- und Jodquecksilber, sowie die aromatischen Nitrokörper zeigten, gleich Nitroglycerin und Collodium, eine grössere Löslichkeit in Methylalkobol als in Aethylalkohol und Wasser.

Höchst merkwürdige Resultate ergab jedoch das Studium krystallwasserhaltiger Salze. Die Sulfate von Mg, Zu, Ni, Co, Cu, Fe wurden von Methylalkohol bis zu 60 Proc. aufgenommen. Die meisten dieser Lösungen sind aber instabil. Die Ausscheidungen sind einerseits wasserärmere Hydrate, so liefern $ZnSO_4 . 7H_2O$ $ZnSO_4 . H_2O$; $CuSO_4 5H_2O$ $CuSO_4 3H_2O$; andererseits findet theilweiser Ersatz des Krystallwassers durch Methylalkohol statt: $MgSO_4 . 7H_2O$ und $NiSO_4 . 7H_2O$ geben $MgSO_4 3H_2O 3CH_4O$ und $NiSO_4 3H_2O . 3CH_4O$. Aethylalkohol zeigt bei geringerer Lösungsfähigkeit Analoges. Die Löslichkeit der Hydrate im Methylalkohol nimmt mit Wasserzusatz ab, so dass, da bei Wasser ein Zusatz von Methylalkohol Aehnliches bewirkt, ein Löslichkeitsminimum existirt. Da dieses bei etwa 50 Proc. zu liegen scheint und bei Aethylalkohol für die Mischung $C_2H_6O + 3H_2O$ ein Maximum von Contraction und innerer Reibung beobachtet worden ist, so liegt es nahe, beide Erscheinungen mit einander zu verknüpfen. Nicht in Einklang damit steht aber die Thatsache, dass schon wenige Procente Wasser die Lösungsfähigkeit des Methylalkohols bedeutend herunterdrücken. Verf. hält es für angezeigt, Löslichkeitsbestimmungen verschiedener Hydrate eines einzigen Salzes, z. B. $NiSO_4$, in Alkohol verschiedenster Stärke vorzunehmen; dies würde ein Seitenstück zu Bakhuis Roozeboom's Untersuchungen über die Gleichgewichte der Salze und deren Hydrate in wässeriger Lösung sein. Diese beziehen sich auf Gleichgewichte zwischen zwei festen Körpern und einem Lösungsmittel, bei jenen würde es sich um einen festen Körper und zwei Lösungsmittel handeln. M. L. B.

Lassar-Cohn: Vorkommen der Myristinsäure in der Rindergalle. (Ber. d. deutsch. chem. Ges., 1892, XXV. Jahrg., S. 1829.)

Bei der Darstellung der Cholalsäure aus der Rindergalle durch Kochen der letzteren mit Alkali erhält man neben derselben noch geringe Mengen von anderen Säuren, deren Untersuchung Herr Lassar-Cohn vorgenommen hat.

Durch fractionirte Fällung mittelst essigsauren Baryts und essigsaurer Magnesia und durch fractionirte Destillation der aus ihren Salzen wieder abgeschiedenen Säuren oder ihrer Ester gelang es, in dem Gemische neben Palmitinsäure, $C_{16}H_{32}O_2$, Stearinsäure, $C_{18}H_{36}O_2$, und

Oelsäure, $C_{18}H_{34}O_2$, auch Myristinsänre, $C_{14}H_{28}O_2$, nachzuweisen.

Die Myristinsäure steht zur Palmitinsänre im gleichen Verhältniss wie diese zu Stearinsänre; sie ist das nächst niedrigere Homologe derselben mit einer geraden Zahl von Kohlenstoffatomen[1]). Ihre hauptsächliche Verbreitung hat sie im Pflanzenreiche, wo sie z. B. Playfair in der Muscatbutter, dem Fette aus den Samen des Muscatbaums (Myristica officinalis), Görgey im Cocosöl, dem Fett aus den Fruchtkernen der Cocospalme, auffand. Was ihr Vorkommen im Thierreiche betrifft, so hat sie Heintz am Anfang der fünfziger Jahre in dem Wallrat und der Kuhbutter nachgewiesen. Dazu gesellt sich nun nach der obigen Untersuchung die Galle, wo sie allerdings gleich allen oben genannten Fettsäuren nur in sehr geringer Menge vorhanden ist. Herr Lassar-Cohn schätzt ihre Menge auf 0,004 Proc. der Galle.

Bi.

R. Zaloziecki: Ueber das Vorkommen und die Bildung von Glaubersalz in den Kalibergwerken von Kalusz. (Monatshefte für Chemie, Bd. XIII, S. 504.)

Für die Industrie der Kalisalze kommt neben den gewaltigen Salzmassen der Zechsteinformation, welche unter der norddeutschen Tiefebene lagern, nur noch das Salzgebirge von Kalusz in Galizien in Betracht, das aber im Gegensatz zu jenen nicht von reinem Salz, sondern von einem Salzthon (Haselgebirge) gebildet wird. Letzterer enthält in seinem unteren Theile etwa 50 Proc. Salz, während im oberen Theile ein 10 bis 12 m mächtiges, in seiner ganzen Ausdehnung noch gar nicht erforschtes Lager von Kainit, einem dreifach gewässerten Doppelsalz von schwefelsaurer Magnesia mit Chlorkalium eingelagert ist. Weniger bedeutend ist im südöstlichen Theile des Bergwerkes das Vorkommen von Chlorkalium (Sylvin).

In einer Kluft des Kainitlagers, in welche die Tagwässer eintreten können, kommen nun ansgiebig Krystallbildungen vor, die anfänglich für Sylvin gehalten wurden. Die farblosen und durchscheinenden prismatischen Krystalle trüben sich indessen beim Liegen und verwitteru an der Luft, sie sind, wie die Analyse ergab, fast reines Glaubersalz, $Na_2SO_4 . 10\,H_2O$.

Da der überlagernde Gypsthon keine Spur dieses Salzes enthält, so kann die Bildung desselben nur im Kainit selbst, durch Wechselwirkung seiner Bestandtheile bei der Aufnahme von Wasser geschehen sein. Und als Herr Zaloziecki eine dünne Kochsalzlösung, wie sie beim Durchtritt der Tagwässer durch die oberen salzarmen Thonschichten entsteht, bei einer Temperatur von 5° bis 8° langsam durch gemahlenen Kainit hindurchsickern liess, erhielt er in der That Laugen, die, sei es freiwillig, sei es durch allmälige Conceutratiou, Glaubersalz auskrystallisiren liessen. Merkwürdiger Weise fiel dabei der schwerlösliche Gyps erst nach dem leichtlöslichen Natriumsulfat aus.

Letzteres ist hier unzweifelhaft durch Wechselwirkung zwischen dem Kochsalz der Soole und der schwefelsauren Magnesia des Kainits bei niedriger Temperatur entstanden, gemäss der Gleichung $2\,NaCl + MgSO_4 = Na_2SO_4 + MgCl_2$. Der gleiche Vorgang wird künstlich eingeleitet, wenn das Gemenge von Kochsalz und Bittersalz, das man bei der Darstellung des Kochsalzes aus Seewasser erhält, die sels mixtes, bei sehr niedriger Temperatur auf Glaubersalz verarbeitet wird. Auch das natürlich vorkommende Glaubersalz, das sich theils krystallisirt als Haarsalz (Epsomit), theils gelöst in vielen Mineralquellen, so denen der böhmischen Bäder u. a., findet, dürfte einer solchen Umsetzung zwischen Bittersalz und Salzsoole bei niedriger Temperatur seine Entstehung verdanken.

Bi.

[1]) Bekanntlich kommen ja ausschliesslich Säuren der letzteren Art in Fetten vor, während solche mit einer unpaaren Zahl von Kohlenstoffatomen nur auf künstlichem Wege zu erhalten sind.

J. E. Hibsch: Die Insel älteren Gebirges und ihre nächste Umgebung im Elbthale nördlich von Tetschen. (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XLI, Heft 2.)

Wenige Kilometer nördlich von Tetschen tritt am Hange des tiefeinschneidenden Elbcanons eine schmale Insel älteren Gebirges unter dem weithin herrschenden cenomanen und turonen Quader zu Tage.

Ihre nördliche Hälfte besteht aus Granitit. An mehreren Stellen ist dieses Gestein jedoch durch grösseren Gebirgsdruck deutlich flaserig geworden, so dass frühere Beobachter geradezu Gneiss in ihm zu erkennen glaubten. Das Mikroskop beweist indess, dass wir diese Partien als gneissähnliche Varietät des Granitits betrachten müssen.

Südlich grenzt an den Granititstock eine grössere Masse dunkler Thonschiefer, die von Früheren mit den Phylliten des Erzgebirges in Zusammenhang gebracht wurden, sicher aber jüngeren, silurischen, vielleicht sogar devonischen Horizonten angehören. Complexe von festen, gröberen Gesteinsbänken wechseln mehrfach mit ihnen. Im weitesten Maasse ist in diesen Schiefern durch die Nachbarschaft des Granitits eine Veränderung erzeugt. Während sie ganz ausser nur durch mikroskopische Ausscheidungen neuer Minerale sich kennzeichnet, erkennt man sie näher am Contact am Auftreten von Fleckschiefer, Knotenschiefer und schliesslich von Hornfels. Die erwähnten festeren Bänke in den Schiefern zeigen beinahe die Structur von dichtem Gneiss, trotzdem sie von Haus aus rein klastischer Natur sind und als Grauwackenschiefer angesprochen werden müssen. Im Contact mit dem Granitit haben sie — wie in dem bekannten Contactgebiet des Elbthalgebirges allgemein beobachtet wurde — eine weniger weitgehende Veränderung erlitten, als die Thonschiefer.

Gänge von „amphibolisirtem" Diabas, die durch Druckwirkung mehrfach gänzlich in flaserige Schiefer übergeführt sind, durchsetzen die Schiefer hier und da. Die Umwandlung ihrer Augite ist als Wirkung des Granitcontactes anzusehen. In die östliche Hälfte der Schiefer dringt der Granitit in Apophysen ein. Ferner sind Schiefer und Granitit von Gängen eines schwärzlichen Lamprophyrs durchsetzt, die mehrfach in ihrem Salband Fluidalstructur erkennen lassen. Als ein Erzeugniss des mächtigen Druckes, der auf Granitit und Schiefer gleichmässig eingewirkt hat, treten endlich gewisse Sericitgesteine auf, die an der Südgrenze des Gebietes gefunden werden.

Die Entstehung dieses mannigfaltigen Bildes nimmt der Verf. folgendermaassen an. Die silurischen (?) Schiefer und Diabase erlitten ihre Faltung in der Carbonzeit, wurden in dieser Periode noch oder wenig später vom Granitit, erheblich später vom Lamprophyr durchbrochen, dann im gewaltigen Maasse abradirt. Auf der so gewonnenen Fläche gelangte die Kreide zur Ablagerung. Tertiäre Brüche, auf denen vielfache Bewegungen erfolgten, durchsetzten später, im Zusammenhang mit den ausgedehnten Einbrüchen des nördlichen Böhmens, das ganze Gebirge, unbekümmert um dessen sonstigen Bau. Der späteren Erosion sind vorwiegend wohl durch diese Dislocationen die Wege gewiesen.

Dass diese Insel älteren Gebirges dem Schiefergebiet des sächsischen Elbthalgebirges verwandt ist und unter der cretaceïschen Decke mit ihr zusammenhängt, nicht, wie man früher annahm, mit dem Phyllit des Erzgebirges, hält Verf. aus petrographischen und tektonischen Gründen für zweifellos. M. S.

F. Vejdovsky: Ueber die Segmentation des Eies und die Bildung des Blastoderms der Pseudoscorpioniden. (Congrès international de Zoologie, 2me session, à Moscou, 1re partie, 22—30 Août 1892.)

An den Eiern von zwei Chernesarten, deren eine Ch. Hahnii war, während die andere nicht genau bestimmt wurde, hat Verf. die ersten Entwickelungsstadien studiren können. Die Eier werden in Cocons abgelegt und es schwankt die Zahl der in einem Cocon befindlichen zwischen 5 und 13. Die Membran des Cocons ist homogen und farblos und steht weit ab von der Membran des Eies. Jedes einzelne Ei besitzt zwei Hüllen, deren äussere, das Chorion, dick, gelblichbraun und porös ist, während die andere, die Dotterhaut, dünn ist und der Substanz des Eies dicht aufliegt.

Das frisch abgelegte Ei besteht aus einer undurchsichtigen, mehr oder weniger runden, centralen Masse, an der ohne Weiteres — Verf. hat nur lebende Eier studirt — besondere Structureigenthümlichkeiten nicht wahrnehmbar sind, es sind nur grosse Dotterkörner zu sehen. Die periphere, die Dottermasse umhüllende Partie wird von einer Eiweisssubstanz gebildet, die aus blassen Körnern besteht, deren jedes von einer zarten Haut umhüllt ist. Diese letztere Partie hat an der Furchung und der Keimblattbildung keinen activen Antheil.

Auf dem ersten Entwickelungsstadium, das Verf. zu Gesicht kam, hatte sich um die centrale Dottermasse ein Blastoderm gebildet, das aus kubischen, grosskernigen Zellen bestand. Unter den letzteren nehmen einige das Interesse dadurch in Anspruch, dass sie aus dem Verbande des Blastoderms sich zu lösen beginnen, mit dem sie nur noch durch dünne Fortsätze in Zusammenhang stehen. Auf einem weiteren Stadium zeigen die Zellen des Blastoderms, das ein zusammenhängendes Epithel darstellt, eine beachtenswerthe Differenz, insofern die der einen Seite (der ventralen?) bedeutend höher sind als die der anderen (der dorsalen?). Die beim vorigen Stadium in der Trennung begriffenen Zellen sind in der Eiweisshülle verstreut, dabei die Oberfläche des Blastoderms berührend. Auf dem nächsten Stadium bildet sich eine äquatoriale Furche, welche den centralen Dotter in zwei verschieden grosse Blastomeren theilt. Und zwar liegt, wie Ref. nach Betrachtung der Figuren des Verf. hervorheben will, das kleinere Blastomer den niedrigen Zellen des Blastoderms an. Nach Bildung einer meridionalen Furche treffen wir vier Blastomeren, zwei kleinere und zwei grössere. Das nächste Stadium, das Verf. gesehen hat, war durch acht fast gleich grosse Blastomeren charakterisirt.

Verf. hebt dann den scharfen Gegensatz hervor, in dem die oben referirten Thatsachen zu den Angaben stehen, welche Metschnikow über die Furchung des Eies von Chelifer, einer anderen Gattung der Pseudoscorpioniden, gemacht hatte. Metschnikow hatte gefunden, und Verf. bestätigt die Beobachtung, dass bei Chelifer zunächst der Dotter sich furcht und dann erst das Blastoderm sich bildet, während hier bei Chernes, wie geschildert, der Process in umgekehrter Ordnung abläuft. Rawitz.

F. Nobbe, E. Schmid, L. Hiltner und E. Hotter: Ueber die Verbreitungsfähigkeit der Leguminosen-Bacterien im Boden. — Ueber die physiologische Bedeutung der Wurzelknöllchen von Elaeagnus angustifolius. (Die landwirthschaftl. Versuchsstationen 1892, Bd. XLI, S. 137.)

Wiederholt hatten die Verff. beobachtet, dass die durch Impfung des Bodens von oben her erzeugten Wurzelknöllchen der Leguminosen (Rdsch. VI, 129 etc.) nur in den obersten Regionen des Bodens zur Entwickelung gelangen, während die tiefer streichenden Wurzeln knöllchenfrei bleiben. Durch folgenden Versuch haben nun die Verff. festgestellt, dass die beschränkte Fortbewegung der Bacterien im Boden die Ursache dieser Erscheinung ist.

Am 16. Mai wurden fünf Erbsenpflanzen in stickstofffreien und sterilisirten Boden (mit Mineralstoffdüngung) eingesetzt. Die Impfung wurde am 26. Juni, nachdem bereits ein starker Stickstoffhunger eingetreten war, mit einer Emulsion rein cultivirter Erbsenknöllchen-Bacterien mittelst einer sterilisirten Glasröhre 200 mm tief ausgeführt. Etwa am 20. Juli traten die Pflanzen aus dem Hungerstadium heraus, und schon am 31. Juli waren sie zu beträchtlicher Höhe (1150 mm i. M.) gediehen, hatten dunkelgrüne Färbung und trugen Blüthen und Hülsen. Nach der Ernte wurden die Wurzeln ausgewaschen. Die Knöllchen sitzen, entsprechend dem Orte der Impfung, nur an den tieferen Wurzeln, bald an denen zweiter Ordnung, bald auch an denen erster Ordnung. Die oberen Theile des Wurzelsystems sind völlig knöllchenfrei. Bei später oder mit schwächer wirkendem Material (Bacterien der Knöllchen anderer Leguminosengattungen) finden sich häufig auch Wurzeln dritter Ordnung, bisweilen nur diese, mit Knöllchen besetzt. Es ist eben die junge Wurzelfaser inficirbar, so lange sie empfängliche Haare besitzt. Das Alter der Pflanze, vorausgesetzt, dass die Wurzeln noch normal sind, ist für die Knöllchenbildung nicht maassgebend.

In einem anderen Versuche, wo das Impfmaterial in der Mitte des Topfes (etwa 120 mm tief) angebracht worden, gelang es gleichfalls, die Knöllchenbildung am entsprechenden Orte zu localisiren. Sogar wenn die Impfung gleichzeitig theils auf der Oberfläche, theils in 120 mm Tiefe ausgeführt worden, zeigten sich die beiden Knöllchen tragenden Regionen der Wurzel durch einen knöllchenfreien Zwischenraum getrennt.

In der zweiten Arbeit theilen die Verff. das Ergebniss ihrer Versuche über die physiologische Bedeutung der Wurzelknöllchen einer Nichtleguminose, des Elaeagnus angustifolius, mit. In zwei Blumentöpfe wurden am 16. Juni 1891 je vier Elaeagnuskeimlinge in sterilen, mit stickstofffreien Nährstoffen vermengten Quarzsand eingesetzt. Am 22. Juni wurde einer der Töpfe mit einem Extract von Elaeagnuserde geimpft. Ein Erfolg dieser Impfung war während des ganzen Sommers nicht wahrnehmbar. Erst gegen den Herbst zeichnete sich eine der bis dahin gleichmässig zu einer Höhe von 90 bis 120 mm herangewachsenen Pflanzen des geimpften Topfes durch etwas frischeres Grün vor den übrigen aus. Eine unverkennbare Ueberlegenheit dieser Pflanze trat aber erst im Frühjahre 1892 hervor, indem sie allein Seitensprosse bildete und kräftig zuwuchs. Beim Umsetzen der acht Pflanzen in einzelne Töpfe ergab sich, dass unter allen Pflanzen nur bei der oberirdisch geförderten unterirdisch ein Erfolg der Impfung eingetreten war. Ungefähr 40 mm unter der Oberfläche des Bodens sass an der Hauptwurzel ein mehr als erbsengrosses, gelapptes Knöllchen; die weit schwächer entwickelten Wurzeln der übrigen Pflanzen waren knöllchenfrei. Eine der geimpften Pflanzen begann jedoch noch

im Juli 1892 zu ergrünen und ihre Blattzahl langsam zu vermehren; auch sie besass bei einer Anstopfung am 10. Augnst drei kleine, längliche Knöllchen.

„Es unterliegt demnach keinem Zweifel", so schliessen die Verff. ihre Mittheilung, „dass auch Elaeagnus durch den Besitz von Knöllchen den freien Stickstoff der Luft für sich zu verwerthen vermag. Die Elaeagnus-Knöllchen werden jedoch durch einen vom Bacterium radicicola [dem Pilz der Leguminosen-Knöllchen] vollständig abweichenden Organismus erzeugt. Es ist uns bereits gelungen, denselben in Reincultur zu gewinnen und hoffen wir in Bälde, nicht nur über die Natur und Entwickelung des Elaeagnus-Pilzes, sondern auch über den Erfolg unserer mit demselben an diesjährigen Pflanzen ausgeführten Impfungen berichten zu können." F. M.

Wilhelm Weber's Werke, herausgegeben von der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. I und II, 600 und 380 S. (Berlin 1892, Verlag von Julius Springer.)

Als W. Weber nicht lange vor seinem im Juni 1891 erfolgten Tode seine Zustimmung zu einer Gesammtausgabe seiner Werke gab, sprach er gleichzeitig den Wunsch aus, dass dieselbe durch die Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen ausgeführt werden möge. In Folge dessen setzte die genannte Gesellschaft für diesen Zweck eine Commission ein, deren Vorsitzender Professor E. Scheriug ist, und deren erste Arbeiten in den gleichzeitig erschienenen ersten beiden Bänden von Weber's Werken uns vorliegen. Die Gesammtausgabe wird aus sechs Bänden bestehen, auf welche die einzelnen Abhandlungen nach ihrem Inhalt vertheilt werden. Und zwar enthält: Band I (besorgt durch W. Voigt in Göttingen): Akustik, Mechanik, Optik und Wärmelehre. Band II (besorgt durch E. Riecke in Göttingen): Magnetismus. Band III und IV (besorgt durch H. Weber in Braunschweig): Galvanismus und Elektrodynamik. Band V (besorgt durch E. Riecke): Wellenlehre auf Experimente gegründet. Band VI (besorgt durch F. Merkel in Göttingen): Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge.

Obgleich W. Weber seinen Weltruf hauptsächlich seinen Untersuchungen über Magnetismus und Elektricität verdankt, so sind doch auch seine Erstlingsarbeiten bereits von grossem Interesse. Dieselben behandeln die allgemeine Wellenlehre und verschiedene Probleme der Akustik. Zwar sind die ersten Arbeiten Referate über die Untersuchungen anderer Akustiker, hauptsächlich von Savart und Wheatstone. Doch hat, wie man leicht erkennt, W. Weber sich meist nicht mit Referaten über die Versuche der genannten Gelehrten begnügt; vielmehr hat er dieselben wiederholt und vermag sie daher aus eigener Anschauung zu beschreiben.

Von grossem Interesse ist ferner das Lebensbild, das er von seinem älteren Freunde und Fachgenossen Chladni entworfen hat, einem Gelehrten, der als der Begründer der experimentellen Akustik angesehen werden kann.

Mit seiner Habilitationsschrift: Leges oscillationis oriundae, si duo corpora ita conjunguntur, ut oscillare non possint, nisi simul et sychronice (1827), welche wahrscheinlich eine Erweiterung seiner ungedruckten Doctordissertation ist, betritt W. Weber ein Gebiet, in welchem er sich alsbald als Forscher ersten Ranges bewährte. Es handelt sich in dieser und in einer Reihe weiterer Arbeiten um die Begründung der Theorie der Zungenpfeifen. Zu dieser Klasse von Tonerregern gehört, ausser einer ganzen Anzahl von Blaseinstrumenten, auch das Sprachorgan des Menschen. In physikalischer Beziehung sind die Zungenpfeifen von grossem Interesse, weil bei ihnen zwei schwingende Systeme (eine Metallflamelle und eine Luftsäule) zusammen wirken und sich gegenseitig beeinflussen. Die Gesetze dieser Schwingungen hat W. Weber durch eine grosse Zahl sorgfältiger Versuche festgestellt.

Die Abhandlungen aus der Mechanik enthalten ausser einer Reihe kleinerer Notizen eine epochemachende Entdeckung: die elastische Nachwirkung. W. Weber fand dieselbe zunächst bei dem Studium des elastischen Verhaltens von Seidenfäden besonders bei der Dehnung derselben. Er lenkte dadurch die Aufmerksamkeit auf diejenige Eigenschaft fester Körper, welche jetzt als unvollkommene Elasticität bezeichnet wird und seitdem von einer grossen Zahl von Physikern bei den verschiedensten Materialien wiedergefunden und eingehend untersucht worden ist.

Aus der Optik und Wärmelehre liegen nur zwei kleinere Arbeiten vor. Die eine betrifft „das von Gauss berechnete und von Steinheil ausgeführte Fernrohrobjectiv". Die andere behandelt „die specifische Wärme fester Körper insbesondere der Metalle" (1830). Letztere enthält eine wichtige Entdeckung, welche man, bei dem heutigen Zustand unserer Wärmelehre, der Ueberschrift nach nicht erwarten würde. W. Weber zeigt in dieser Arbeit nach einer sehr sinnreichen Methode, dass Metalldrähte bei plötzlicher Dehnung eine Temperaturerniedrigung, bei entsprechender Verkürzung eine Temperaturerhöhung erfahren. Wenn er daraus weitere Schlüsse auf eine Veränderung der specifischen Wärme der Metalle zieht, so werden wir uns darüber nicht wundern, da die Abfassung der genannten Abhandlung in eine Zeit fällt, in welcher die Grundgesetze der modernen Wärmelehre noch nicht festgestellt waren.

Wenige Jahre nach der Berufung W. Weber's nach Göttingen wurde derselbe durch seinen älteren Collegen F. Gauss zur Mitwirkung bei der Untersuchung des Erdmagnetismus angeregt. Die hierdurch veranlassten Arbeiten sind zum grössten Theil in den sechs Jahrgängen „Resultate aus den Beobachtungen des magnetischen Vereins" niedergelegt. Da dieselben schon jetzt verhältnissmässig selten geworden sind, so können wir ihre Wiedergabe in dem zweiten Bande der Gesammtausgabe nur mit Freuden begrüssen. Die Erforschung des Erdmagnetismus in dem umfassenden Sinne der Göttinger Gelehrten erforderte einerseits eine genaue Prüfung der älteren, sowie der von Gauss ersonnenen Methoden, besonders aber auch eine eingehende Untersuchung der anzuwendenden Apparate und Materialien, sowie der magnetischen Eigenschaften des Eisens und Stahles, der Veränderlichkeit des Magnetismus mit der Zeit und unter dem Einfluss der Temperatur. Die hierauf bezüglichen Arbeiten bilden den grösseren Theil des Inhaltes des zweiten Bandes. Andererseits stellte sich die Vermehrung der Untersuchungsmethoden für manche Zwecke als wünschenswerth heraus.

Insbesondere stand die Messung der Inclination an Feinheit hinter der Bestimmung der übrigen Elemente des Erdmagnetismus zurück. In Folge dessen ersann W. Weber eine auf ganz neuen Principien beruhende Methode zur Messung der Inclination. Schon im Jahre 1837 construirte derselbe ein Inductionsinclinatorium, an welches sich bald ein anderer, wichtiger Apparat, der Rotationsinductor, anschloss. Später (1853) wurde die Methode noch verändert und verbessert und konnte dieselbe, weit über den ersten Zweck hinausgehend, zu wichtigen elektrischen Messungen verwandt werden.

In dieses Grenzgebiet des Magnetismus und der Elektricität gehören ferner zwei Abhandlungen über

„unipolare Induction", eine Erscheinung, welche W. Weber experimentell untersuchte, während ihre theoretische Deutung, von Weber's Arbeiten ausgehend, eine längere Discussion hervorrief.

Unter dem Titel die „magnetische Friction" wurde die Vermehrung der Reibung behandelt, welche übereinander gleitende Eisenflächen erfahren, wenn sie magnetisch erregt werden. Weber hat an diese Thatsache die Hoffnung geknüpft, dass sie unter gewissen Umständen bei dem Eisenbahnbetrieb zur Vermehrung der Reibung des Rades auf den Schienen technische Verwendung finden könnte. Auch seine sehr interessante Studie „über die magnetelektrische Maschine" (1844) deutet darauf hin, dass er schon frühzeitig an eine weitergehende technische Verwerthung der Inductionselektricität gedacht hat, indem er eine rationelle Untersuchung der Maschinen voranimmt und zum Schluss bemerkt: „Wie die Besteller und Verfertiger von Dampfmaschinen über die Zahl der Pferdekräfte, womit sie arbeiten sollen, übereinkommen: auf ähnliche Weise sollte bei der Bestellung magnetelektrischer Maschinen verfahren werden, indem nach den gegebenen Vorschriften die Leistungen der Maschinen vorausbestimmt und nachher erprobt werden." Diese Bemerkung bereitet vor und leitet über auf die wichtigsten Untersuchungen Weber's, die wir in den beiden folgenden Bänden zu erwarten haben. — Die Ausstattung des Werkes ist in jeder Beziehung lobenswerth.

A. Oberbeck.

Willibald Nagel: Die niederen Sinne der Insecten. (Tübingen 1892, Franz Pietzcker.)

Verf. bespricht in seiner Abhandlung, die sich als vorläufige Mittheilung einer grösseren, mit Figuren ausgestatteten Arbeit darstellt, die Hautsinnesorgane der Insecten. In der Einleitung giebt er eine Definition dessen, was man unter einem Universalsinnesorgane, einem specifischen Sinnesorgane und einem Wechselsinnesorgane zu verstehen hat. Diese Einleitung ist entschieden der schwächste Theil der Abhandlung und namentlich die Aufstellung eines „Wechselsinnesorganes", d. h. eines Organes, das nicht auf eine einzige Reizart, sondern auf eine Gruppe von verschiedenen Reizformen abgestimmt ist, deren Verschiedenheiten genau erkannt werden sollen, scheint, dem Ref. wenigstens, völlig verfehlt. Was Verf. Universalsinnesorgan nennt, fällt, soweit in der Abhandlung das klar hervortritt, unter den bekannten Begriff des Gemeingefühls. In einzelnen Kapiteln, die eine sehr ungleiche Ausdehnung haben, handelt sodann Verf. von den verschiedenen Formen, unter denen die Hautsinnesorgane erscheinen. Er führt eine Fülle sehr werthvoller Einzelheiten betreffend den Bau dieser Organe an, discutirt deren muthmaassliche oder sichere Function und kommt dabei zu Resultaten, die für die Sinnesphysiologie niederer Thiere von grossem Interesse sind. Wenn hier darauf nicht näher eingegangen wird, so möge dies durch den Charakter der Abhandlung als einer vorläufigen Mittheilung entschuldigt werden. Verf. weiss seine Leser zu fesseln, aber da eingehendere anatomische Beschreibungen und gute Abbildungen fehlen und da auch Verf. nur die Resultate, nicht die Details seiner Experimente giebt, so ist es nicht immer möglich, die Grenze zu erkennen, wo die Erfahrung aufhört und die Speculation beginnt, und ob die Ansichten des Verf. auch immer aus den Thatsachen abzulesen sind. Als Hauptresultat ergiebt sich, dass die Hautsinnesorgane der Insecten, die sich als Haar, Kegel oder Zapfen und als Porenplatte darstellen, in zwei Hauptformen erscheinen, als dickwandige und als dünnwandige Organe. Die dickwandigen sollen ausschliesslich zur Wahrnehmung mechanischer Reize geeignet sein, die dünnwandigen reagiren ausser auf mechanische noch auf thermische und chemische (Geruch, Geschmack) Reize, sie sind die „Wechselsinnesorgane" nach des Verf. Terminologie. Rawitz.

Vermischtes.

Um die Ausdehnung des Eisens im magnetischen Felde zu messen, bediente sich Herr Alphouse Berget der Interferenzfransen dünner Plättchen, die Fizeau zur Messung der Wärmeausdehnung von Krystallen benutzt hatte. Der weiche Eisenstab setzte sich ausserhalb der magnetisirenden Spule in einen Kupferstab von gleichem Durchmesser fort, der eine ebene Fläche trug, die einer planconvexen Linse gegenüber stand und im Lichte einer Natriumflamme Interferenzstreifen gab, welche jede Verlängerung des Stabes durch die Verschiebung der Fransen mit äusserster Genauigkeit zu messen gestatteten. Eine Verwechselung mit Wärmeausdehnungen war dadurch ausgeschlossen, dass die Verschiebungen der Fransen in Folge der Magnetisirung sofort eintreten, sowie das magnetische Feld hergestellt wird, und dass die Fransen unmittelbar ihre Anfangsstellung wieder einnehmen, sowie man den Strom unterbricht. Stellt man die Verlängerungen des Stabes als Functionen der Feldintensitäten graphisch dar, so erhält man eine Curve, welche asymptotisch ist einer zur horizontalen Axe parallelen Linie; sie bietet eine grosse Analogie der Form mit der Curve, welche die Intensität des Magnetismus als Function der magnetisirenden Kraft darstellt (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 722).

Zur Darstellung sehr elastischer und für die verschiedensten Experimente sich besonders eignender Seifenblasen empfiehlt Herr Jzarn folgende Flüssigkeit: Man pulverisire zusammen 10 g reines Colophonium und 10 g kohlensaures Kali, setze 100 g Wasser dazu und koche bis zur vollständigen Lösung; man erhält so eine dicke Lösung, die man aufbewahren und vor dem Gebrauch auf das Vier- bis Fünffache verdünnen kann. Diese etwas trübe Flüssigkeit hat vor Glycerinlösungen den Vorzug, dass sie sich selbst an der freien Luft unbeschränkt lange hält. — Wie sehr diese Flüssigkeit zu Experimenten über flüssige Lamellen und Blasen geeignet ist, ergiebt folgender Versuch. Man taucht einen dünnen Metallring in die Flüssigkeit und nachdem sich eine Lamelle in demselben gebildet, bewegt man denselben mit ausgestrecktem Arm senkrecht zu der Ebene des Ringes ziemlich schnell und gleichmässig, es bildet sich dann eine ganze Reihe von Blasen. (Compt. rend. 1892, T. CXV, p. 878.)

Die Erfahrung lehrt, dass nicht alle reinen und vollkommen bestimmten Substanzen einen einfachen Geruch besitzen, dass manche vielmehr einen aus mehreren verschiedenen Gerüchen gemischten Eindruck hervorrufen können, und Herr Jacques Passy schlägt nun folgendes einfache Mittel vor, um den gemischten Geruchseindruck in seine Bestandtheile zu zerlegen. Er geht von der Annahme aus, dass unter den einzelnen Gerüchen, welche den gemischten Geruch zusammensetzen, jeder sein eigenes Minimum besitze, welches mit dem Minimum der anderen Constituenten nicht nothwendig zusammenfallen muss; wenn man daher die Menge der Substanz immer kleiner nimmt, so werden die einzelnen Gerüche nach einander verschwinden. Dies tritt nun erfahrungsgemäss wirklich ein. Nimmt man z. B. vom tertiären Amylalkohol eine so geringe Menge, dass man gar nichts riecht und vermehrt man dieselbe allmälig, so nimmt man bei 10 Milliontel Gramm ein Minimum eines Geruches wahr, der an Benzin und Isoamylalkohol erinnert; bei 2000 Millioutel Gramm erkennt man ein zweites Minimum eines campherartigen Geruches, und bei noch grösseren Mengen tritt ein Alkoholgeruch auf, der schon weniger ein Geruch als ein allgemeiner Gefühlseindruck genannt werden muss und sich den vorigen zugesellt.

Eine ähnliche Reihenfolge trifft man bei einer grossen Zahl von Substanzen, z. B. Salicylsäurealdehyd, Benzoësäurealdehyd, Benzylchlorür u. a. Die meisten Parfüms, die in geringer Dosis sehr angenehm riechen, werden in starken Dosen höchst unangenehm. Dies rührt bei einer Reihe von Fällen zum Theil daher, dass sie gleichzeitig einen sehr wirksamen, aber sehr wenig intensiven, angenehmen Duft besitzen, der allein wahrgenommen wird, wenn die Dosis schwach ist, und einen wenig wirksamen, sehr intensiven, unangenehmen Geruch, der das Parfüm verdeckt, wenn die Dosis vermehrt

wird. Diese eigenthümlichen Schwankungen in der Qualität der Gerüche sind denen, welche die Parfüms herstellen und handhaben, wohl bekannt. (Comptes rendus 1862, T. CXV, p. 689.)

Seit einiger Zeit werden in den deutschen Staatswaldungen Anbauversuche mit ausländischen Holzarten vorgenommen. In Bayern liegt die Leitung dieser Versuche in den Händen von Prof. Hartig, der ein von dem Vorgehen anderer Staaten, z. B. Preussens, abweichendes Verfahren eingeschlagen hat, indem er keine ausgedehnten Kulturen anlegte, sondern kleine Versuchsflächen unter möglichst verschiedenartigen standörtlichen Verhältnissen einrichtete. Die Ausführung der Versuche wurde nur solchen Forstbeamten übertragen, die sich bereitwillig zeigten, da „zum Gelingen einer Arbeit, insbesondere zur Ausführung wissenschaftlicher Versuche, in erster Linie die Lust und Liebe, das Interesse für den Gegenstand der Arbeit gehört". Die Zahl der Anbaureviere betrug anfänglich 13. Im Laufe der Jahre hat sich diese Zahl auf Grund des freiwilligen Anerbietens auf 72 Reviere erweitert, und es steht zu erwarten, dass es in kurzer Zeit wohl wenige Reviere geben wird, in denen nicht der Versuch gemacht worden ist, wenigstens einige der hervorragendsten Ansländer, insbesondere die Douglasfichte, anzubauen.

Unter den 26 Holzarten, über deren Anbau Herr Hartig Bericht erstattet, haben vorzüglich Douglasfichte, Lawsons Cypresse und Nordmannstanne sich als sehr werthvoll erwiesen. Die Douglasfichte, Pseudotsuga Douglasii, wurde in 64 Revieren angebaut, und zwar in 46 Revieren mit ausgezeichnetem, in 12 Revieren mit gutem und in 8 Revieren mit ungünstigem Erfolge. Chamaecyparis Lawsoni, Lawsons Cypresse, wurde in 21 Revieren angebaut; in 10 Revieren war der Erfolg ausgezeichnet, in 3 Revieren gut, in 8 Revieren ungünstig. Abies Nordmanniana, die Nordmannstanne, gedieh in sämmtlichen 24 Revieren, in denen sie angebaut wurde, gut. Die übrigen Holzarten waren grösstentheils nur in wenigen Revieren angebaut und lassen daher noch kein endgültiges Urtheil zu. Zum versuchsweisen Anbau in grösserer Ausdehnung wird die japanische Lärche (Larix leptolepis Eudl.) empfohlen. Nicht anbauwürdig sind die korsische Schwarzkiefer (Pinus Laricio Corsicana) und die Pechkiefer (Pinus rigida). Der bekannten Weymouthskiefer (Pinus Strobus), die seit lange bei uns angepflanzt wird, möchte Verf. die Douglasfichte vorziehen, wo die Verhältnisse dem Anbau der letzteren günstig sind. Weitere Anbauversuche mit der schwarzen Walnuss (Juglans nigra) und der Hickorynuss (Carya), die zunächst noch (namentlich die letztere) wenig befriedigende Resultate ergaben, sind wegen des werthvollen Holzes dieser Bäume wünschenswerth. Vortrefflich gediehen die schon seit längerer Zeit angepflanzten Rotheichen (Quercus rubra) und weissen Eschen (Fraxinus americana), sowie der Zuckerahorn (Acer saccharinum). Bezüglich genauerer Angaben sehe man: Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift, 1892, Bd. I, Heft 11 und 12. F. M.

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 26. November erwählt: zum ordentlichen Mitgliede Herrn Heinrich Weber; zu auswärtigen Mitgliedern die Herren: E. du Bois-Reymond, A. v. Baeyer, Ed. Suess, H. A. Schwarz, J. Stefan, Soph. Lie und H. Poincaré; zu correspondirenden Mitgliedern die Herren: M. Bauer, C. Golgi, F. L. Goltz, V. Hensen, A. Karpiusky, D. Mendelejeff, S. Schwendener, K. v. Zittel, H. Bruns, van't Hoff, Rowland, M. Noether und A. Hurwitz.

Die Académie royale de Belgique hat erwählt zu auswärtigen Mitgliedern die Herren: Fr. Brioschi, W. Förster, Ch. Friedel, A. Corun und F. H. de Lacaze-Duthiers; zum ausserordentlichen Mitgliede Herrn J. Beruyts; zu correspondirenden Mitgliedern die Herren: Alb. Lancaster und Arm. Jorissen.

Die Gesellschaft der Wissenschaften zu Stockholm hat die Herren Charcot und Pasteur zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Der Privatdocent Dr. Hayduck und der Docent der Landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin Schotte sind zu Professoren ernannt.

An der Universität Bonn hat sich Dr. P. Lenard für Physik habilitirt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie von Prof. Dr. Bail (Leipzig 1892, Reisland). — Die Praxis des Chemikers von Dr. Fritz Elsner, 5. umgearb. u. verm. Aufl., Lief. 1 und 2 (Hamburg 1892, Leopold Voss). — P. Perry, F. R. S. Jesuit und Astronom von A. L. Cortie, S. J. Aus d. Engl. übersetzt (Regensburg 1892, Pustet). — Théorie du soleil par A. Brester Jz. (Amsterdam 1892, Joh. Müller). — Taschenbuch der Elektricität von Dr. M. Krieg, 3. Aufl. (Leipzig, Leiner). — Festschrift zur Feier des 150jährigen Bestehens der naturforsch. Gesellschaft zu Danzig (Danzig 1893). — Forstl. naturw. Zeitschrift von Dr. v. Tubeuf, Heft 12 (München 1892, Rieger). — W. D. J. Koch's Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora, 3. verm. Aufl. von Prof. E. Hallier und R. Wohlfarth, Bd. I (Leipzig 1892, Reisland). — Ueber heterogene Induction. Versuch eines Beitrages zur Kenntniss der Reizerscheinungen der Pflanzen von Prvtd. Dr. Noll (Leipzig 1892, Engelmann). — Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie von Prof. Oscar Hertwig (Jena 1892, Gustav Fischer). — Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung von Prof. August Weismann (Jena 1892, Gustav Fischer). — Lehrbuch der Physik von Prof. G. Violle, Deutsch. von Gumlich, Holborn etc., Th. I, Bd. 2 (Berlin 1893, Julius Springer). — Altes und Neues aus dem Haushalte des Kuckucks von Dr. Eugène Rey (Leipzig 1892, Freese). — Schmarotzerthum in der Thierwelt von Prvtd. D. Arthur Loos (Leipzig 1892, Freese). — Alpenthiere im Wechsel der Zeit von Prof. Dr. Conrad Keller (Leipzig 1892, Freese).

Astronomische Mittheilungen.

Komet Holmes war Anfangs Februar schon viel schwächer geworden, während der Durchmesser auf 3′ angewachsen war. Für den wirklichen Durchmesser kann man aus verschiedenen Gründen nur ganz ungefähre Zahlen angeben; zur Zeit der Entdeckung des Kometen mag er etwa 40000 Meilen gemessen haben, nahm dann bis Mitte December bis auf 150000 (oder noch mehr) zu; beim Wiederaufleuchten am 16. Jan. würde man ihn zu 7000 und jetzt, Anfang Februar, zu 50000 geogr. Meilen schätzen können.

In neuerer Zeit hat Prof. v. Glasenapp, Director der Universitäts Sternwarte in Petersburg, für mehrere Doppelsterne die Bahnen neu berechnet. Besonders kurz sind die Umlaufszeiten bei den Sternen: Burnham 883 (16,4 Jahre bei 0,24″ Halbaxe), 85 Pegasi (17,5 Jahre bei 0,80″ Halbaxe). Von ähnlicher Kürze sind die Umlaufszeiten bei β Delphini (17,0 Jahre nach Celoria), ζ Cancri (17,6 Jahre), δ Equulei (11,5 Jahre) und $\varkappa$ Pegasi (11,1 Jahre). Unter den von Burnham auf der Licksternwarte entdeckten, oft sehr engen Sternpaaren dürften wohl noch mehrere mit solch kurzen Perioden vorkommen. Das System 85 Pegasi ist uns wahrscheinlich ziemlich nahe, da wir die Dimensionen der Bahn relativ gross sehen; setzt man seine Gesammtmasse gleich der Sonnenmasse, so erhält man die Parallaxe 0,12″, somit grösser als die mittlere Parallaxe der Sterne erster Grösse, während die beiden Componenten von 85 Pegasi 6. und 11. Gr. sind.

Von Ende Februar bis Mitte März kann man des Abends am Westhimmel den Planeten Merkur aufsuchen. Man braucht nur die Verbindungslinie der zwei Planeten Mars und Jupiter gegen Westen zu verlängern bis nahe zum Horizonte; der Merkur steht dann einige Grade von dieser Linie aus gegen Norden.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage, **die Fortschritte der Physik** betreffend. (Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.)

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 25. Februar 1893. **No. 8.**

Inhalt.

Meteorologie. Alfred Angot: Ueber die Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe. S. 93.

Physik. J. Klemenčič und P. Czermak: Versuche über Interferenz elektrischer Wellen in Luft. S. 94.

Biologie. Brasse: Anwendung der Dissociationsgesetze auf das Studium biologischer Erscheinungen. S. 95.

Kleinere Mittheilungen. A. Berberich: Neue Planeten im Jahre 1892. S. 98. — J. T. Bottomley: Wärme-Strahlung in absolutem Maasse. S. 99. — E. Lellmann und H. Gross: Ueber die Affinitätsgrössen der Basen. II. Abhandlung. S. 99. — B. Lean und W. A. Boue: Das Verhalten des Aethylens bei der Explosion mit weniger als seinem eigenen Volumen Sauerstoff. S. 100. — A. Chauveau: Ueber die Existenz gesonderter Nervencentra für die Wahrnehmung der Grundfarben des Spectrums. S. 100. — L. Guignard: Der Secretionsapparat der Copaïfera. S. 101.

Literarisches. Justus Roth: Allgemeine und chemische Geologie. S. 101. — A. Looss: Schmarotzerthum im Thierreich. S. 103.

Vermischtes. Die zoologische Station an der Adria. — Der fünfte Jupitermond. — Elektricitätsleitung von Nichtleitern. — Personalien. S. 104.

Astronomische Mittheilungen. S. 104.

Alfred Angot: Ueber die Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe. (Comptes rendus, 1892, T. CXV, p. 1270.)

Die Gesetze, nach welchen die Temperatur der Luft mit zunehmender Höhe abnimmt, sind gegenwärtig noch sehr unvollkommen bekannt, da das Beobachtungsmaterial, welches zur Ableitung derselben bisher benutzt werden konnte, für diesen Zweck keineswegs genügen konnte. Die meisten Beobachtungen über die Temperaturabnahme mit der Höhe sind an Gebirgsstationen angestellt, an welchen die grossen topographischen Verschiedenheiten zwischen den Gipfel- und Thalstationen die Temperaturen so stark beeinflussen, dass Schlüsse auf die Wärmeverhältnisse in der freien Luft kaum zulässig erscheinen; andererseits haben die spärlichen Beobachtungen auf Thürmen und Masten nur sehr geringe Höhen über dem Fussboden erreicht und sind daher ungenügend. Anders liegen die Verhältnisse bei dem bis 300 m frei in die Luft ragenden Eiffelthurm, auf welchem in drei verschiedenen Höhen, und zwar in 123 m, 197 m und 302 m über dem Erdboden mittelst registrirender Instrumente, deren Gang mehrmals in der Woche durch directe Beobachtungen controlirt wurde, dauernde Temperaturmessungen an senkrecht über einander liegenden Punkten der Atmosphäre gemacht sind und mit den Temperaturmessungen an der meteorologischen Station im Parc Saint-Maur 2 m über dem Boden verglichen werden konnten.

Herr Angot hat die Beobachtungen der beiden ersten Jahre 1890 und 1891 bearbeitet und aus diesem zuverlässigen Beobachtungsmaterial sichere Schlüsse abzuleiten vermocht. Er giebt, da die Resultate für die entsprechenden Monate der beiden Jahre absolut übereinstimmen, in der nachstehend wiedergegebenen Tabelle nur die Mittel und, der Kürze wegen, statt der stündlichen Beobachtungen diejenigen zweier Perioden von je vier Stunden, nämlich einer von Mitternacht bis 4 h Morgens und einer von Mittag bis 4 h Nachmittags, weil dies in Betreff der Temperatur die charakteristischsten Abschnitte des Tages sind. In der Tabelle finden wir also für jeden Monat die Mitteltemperaturen, welche in den beiden Jahren 1890 und 1891 einerseits zwischen Mitternacht und 4 h Morgens, andererseits zwischen Mittag und 4 h Nachmittags in den vier bezeichneten Höhen beobachtet worden sind.

Monat	Zwischen Mitternacht u. 4 h Morgens.				Zwischen Mittag u. 4 h Nachmittags.			
	2 m	123 m	197 m	302 m	2 m	123 m	197 m	302 m
I	1,37°	2,05°	1,98°	1,59°	4,79°	4,07°	3,49°	2,74°
II	0,35	1,48	1,76	1,59	5,91	4,49	3,90	3,28
III	3,90	4,50	4,59	3,80	9,53	7,95	7,19	6,35
IV	5,40	5,89	5,78	5,23	12,21	10,44	9,63	8,83
V	9,63	10,39	10,33	9,65	16,95	15,38	14,37	13,60
VI	12,09	13,22	13,32	12,40	20,16	18,33	17,39	16,62
VII	13,30	14,02	14,02	13,13	20,22	18,76	17,75	17,02
VIII	12,97	13,97	14,19	13,41	20,64	19,24	18,40	17,60
IX	11,71	13,79	14,29	13,77	21,11	18,98	18,17	17,25
X	8,07	9,61	10,22	9,66	14,20	13,28	12,55	11,55
XI	4,25	4,68	4,66	4,24	7,71	6,77	6,26	5,38
XII	—0,30	0,27	0,27	—0,02	2,96	2,19	1,83	1,04

In der Nacht zeigt somit die Temperatur folgende Aenderungen: In allen Monaten ohne Ausnahme steigt die Temperatur zunächst in dem Maasse, als man sich vom Boden erhebt; sie erreicht ein Maximum in einer veränderlichen Höhe, welche im Mittel 170 m beträgt. Der Unterschied zwischen dieser Maximaltemperatur und derjenigen, welche man in 2 m Höhe

beobachtet, ist im Durchschnitt 1,1°; am kleinsten ist er im Winter und im Frühling (0,7°), und erreicht seinen höchsten Werth im Herbst (2,1° im October und 2,6° im September).

Die Temperaturumkehr, welche bisher nur als Ausnahme in den Gebirgsstationen beobachtet worden, erscheint also hier als normales Phänomen bei den in freier Luft in der Nacht gemachten Beobachtungen. Die Erklärung derselben ist übrigens sehr einfach: während der Nacht kühlt sich der Boden durch Strahlung sehr stark ab, während die Luft, deren Wärmeemissionsvermögen sehr gering ist, sich zunächst nicht durch Strahlung abkühlt, sondern hauptsächlich durch Berührung mit dem kalten Boden. Die tiefsten Schichten der Luft müssen daher die kältesten sein. Mit der Höhe muss also zunächst die Temperatur zunehmen, aber gleichzeitig wird der Einfluss des kalten Erdbodens geringer, und in hinreichend grosser Entfernung, wo der Einfluss des Bodens aufhört sich merklich zu machen, beginnt die Temperatur mit zunehmender Höhe abzunehmen, entsprechend dem Gesetze der Gasausdehnung.

Die Höhe des Eiffelthurmes (300 m) ist nicht hinreichend, um die genaue Ermittelung des Gesetzes der Temperaturabnahme von dem Punkte an, wo der Einfluss des Bodens aufhört, zu gestatten. Wenn man aber für jeden Monat die Curve zeichnet, welche die Temperaturänderung mit der Höhe giebt, so überzeugt man sich, dass die Neigung der Curve in 300 m im Winter einer Aenderung von etwa 0,5° pro 100 m entspricht, im Herbst von 0,6°, im Frühling von 0,7° und im Sommer von 0,8°.

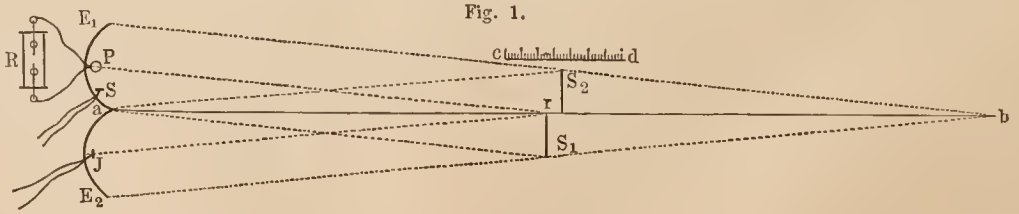
Am Tage verhält sich die Temperatur anders. Sie nimmt regelmässig ab, in dem Maasse, als man sich vom Boden entfernt. Herr Augot hat aus den beiden mittleren Stationen (123 m und 197 m) das Mittel genommen und so die Temperatur für 160 m Höhe erhalten; durch Vergleichung dieser mit den Temperaturen der Endstationen konnte er dann für die einzelnen Monate die Temperaturabnahme pro 100 m berechnen, einmal für die Luftschicht zwischen 0 und 160 m Höhe und dann für die Schicht zwischen 160 und 302 m. Das Gesetz der adiabatischen Ausdehnung der Gase lehrt, dass das Gleichgewicht in der Atmosphäre nur dann ein stabiles ist, wenn die Abnahme der Temperatur in derselben kleiner ist als 1° pro 100 m. Diese Bedingung ist nun nach dem vorliegenden Beobachtungsmaterial im Mittel stets erfüllt oberhalb 160 m; sie ist es aber nicht mehr in der unteren Luftschicht und zwar vom Februar bis zum September. In all diesen Monaten müssen daher die untersten Schichten der Atmosphäre sich im labilen Gleichgewichtszustande befinden und in der Mitte des Tages Sitz aufsteigender Ströme sein. Man hatte die Existenz solcher Strömungen a priori angenommen, um verschiedene Erscheinungen damit zu erklären, z. B. die tägliche Aenderung der Spannung des Wasserdampfes und der Windgeschwindigkeit, die man in der Nähe des Bodens beobachtet. Die hier besprochenen Temperaturbeobachtungen verificiren nun diese Hypothese, soweit es die unteren Schichten der Atmosphäre betrifft, in sehr interessanter Weise und zeigen, dass in der That die Wärmeverhältnisse in den wärmsten Tagesstunden derartige sind, dass hier nothwendiger Weise aufsteigende Ströme entstehen müssen.

J. Klemenčič und P. Czermak: Versuche über Interferenz elektrischer Wellen in Luft. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1892, Bd. CI, S. 935.)

Die Versuche von Hertz über stehende elektrische Wellen im freien Luftraum waren bis jetzt die einzigen, durch welche die Existenz einer endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit elektromagnetischer Störungen im Dielektricum in einwandsfreier Weise festgestellt werden konnte. Diese Versuche sind vielfach wiederholt und ihre Resultate bestätigt worden; dennoch ist es von erheblichem Interesse, dass es neuerdings den Herren Klemenčič und Czermak gelungen ist, auch auf anderem Wege, nämlich durch Benutzung interferirender fortlaufender Wellen die endliche Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Störungen nachzuweisen und die Wellenlänge der angewendeten Schwingungen zu bestimmen.

Die Versuchsanordnung, deren sich die Herren Klemenčič und Czermak bedienten, ist aus dem folgenden Schema zu erkennen:

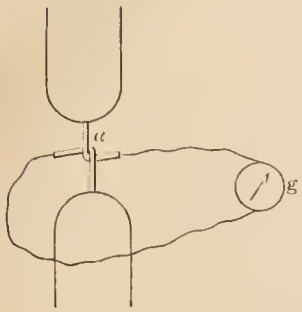
Fig. 1.



E_1 und E_2 sind zwei parabolische Cyliuderspiegel in der von Herrn Hertz gewählten Form und Grösse. R bedeutet ein Inductorium, dessen Poldrähte zu dem primären Leiter P führen, welcher ebenfalls genau nach dem Hertz'schen Modell gearbeitet ist. Der secundäre Leiter J besteht aus zwei 5 cm breiten Blechstreifen von variabler Länge. Die beiden einander zugekehrten Enden sind mit angelötheten sehr feinen Drähten aus Platin resp. Patentnickel versehen, welche in der durch die Fig. 2. angedeuteten Weise in einander verschlungen und dann zu den Polen eines Thomson-Carpentier Galvanometer (g) von kleinem Widerstand und hoher Empfindlichkeit ge-

führt sind. Durch die im secundären Leiter erregten Schwingungen erwärmt sich die Berührungsstelle α der beiden Drähte und es tritt in der Galvanometerleitung ein Strom auf, welcher ein Maass der secundären Schwingung bildet. Ein secundärer Leiter von gleicher Form befindet sich in unmittelbarer Nähe des primären, nämlich bei S, so dass es jederzeit möglich ist, die Intensität der primären Schwingung zu controliren.

Fig. 2.



Die Axen der Spiegel E_1 und E_2 sind derart gegen einander geneigt, dass sie sich bei r (Fig. 1) schneiden. An dieser Stelle befindet sich ein Doppelspiegel S_1 und S_2, dessen Ebene so orientirt ist, dass die von P kommenden Strahlen nach J reflectirt werden. Die beiden Spiegelhälften S_1 und S_2 können senkrecht zu ihrer Ebene, also in Richtung der Geraden $a\,b$ um messbare Beträge verschoben resp. gegen einander verstellt werden, so dass man es in der Hand hat, den in J ankommenden Strahlenbüscheln, welche an S_1 bezw. S_2 reflectirt werden, einen beliebigen Gangunterschied zu ertheilen. Lässt man die Stellung des einen Spiegels S_1 unverändert und beobachtet die Intensität der im secundären Leiter J erzeugten Schwingungen als Function der Lage des Spiegels S_2, so zeigt es sich, dass die beobachtete Energie bei continuirlicher Bewegung des Spiegels S_2 in regelmässigen Perioden ab- und zunimmt. Trägt man die auf dem Maassstab $c\,d$ abgelesenen Stellungen des Spiegels S_2 als Abscissen, die beobachteten Galvanometerausschläge als Ordinaten auf, so erhält man Curven von sehr regelmässigem Bau und deutlich ausgeprägtem Wellencharakter, wenn die Länge des secundären Leiters 54 cm beträgt. Je mehr man nach der einen oder anderen Seite von der genannten Länge abweicht, desto unregelmässiger werden die Curven und sie verlieren ihren Wellencharakter vollkommen, wenn man die Länge des secundären Leiters grösser als 90 cm resp. kleiner als 40 cm wählt. Die bei einer Resonatorlänge von 54 cm aufgenommene Curve zeigt eine Reihe von nahezu äquidistanten Maxima und Minima, welche in der Mitte der Zeichnung, d. i. bei Stellungen des Spiegels S_2 nahezu gleich S_1 am schärfsten ausgeprägt sind. Nach rechts und links verlieren die Maxima rasch an Intensität.

Es ist leicht einzusehen, dass die so erhaltene Curve im Stande ist, uns über die Wellenlänge und das logarithmische Decrement der Schwingung des primären Leiters Aufschluss zu geben. Und zwar ergiebt sich die Wellenlänge ohne Weiteres gleich dem vierfachen Abstand zweier benachbarter Minima. Weniger einfach gestaltet sich die Berechnung des logarithmischen Decrementes. Wir müssen uns zu diesem Zweck den Schwingungsvorgang im secundären Leiter, welcher durch den Uebergang eines Entladungsfunkens der primären Funkenstrecke verursacht wird, etwas genauer vergegenwärtigen. Nach Eintritt eines Entladungsfunkens führt der primäre Leiter eine Reihe von elektrischen Schwingungen aus, welche ausserordentlich stark gedämpft sind, so dass nach wenigen Schwingungen die Amplitude unter das beobachtbare Maass herabsinkt. Die Schwingungen pflanzen sich durch die Luft fort, und zwar treffen die an S_1 reflectirten des näheren Weges halber früher in J ein als diejenigen, deren Reflexion an S_2 erfolgt. Beim Eintreffen dieser letzteren sind daher die ersteren schon zum Theil abgeklungen und die Interferenz wird eine unvollkommene, da die Amplitude der beiden interferirenden Strahlenbüschel verschieden gross ist. Eine weitere Schwierigkeit bildet der Umstand, dass an den Rändern der Spiegel starke Beugungsphänomene auftreten und dass sich stets die Spiegel theilweise gegenseitig verdecken, weil die Reflexion nicht genau senkrecht erfolgt. Man erhält daher nur eine angenäherte Zahl für das logarithmische Decrement, während der Werth für die Wellenlänge als auf 5 Proc. sicher anzusehen ist.

Die Herren Klemenčič und Czermak fanden nach dieser Methode für die dem Hertz'schen Primärleiter zukommende Wellenlänge in Luft $\lambda = 51{,}2$ cm, für das logarithmische Decrement 0,39, beides in guter Uebereinstimmung mit früheren Beobachtern.

Rubens.

Brasse: Anwendung der Dissociationsgesetze auf das Studium biologischer Erscheinungen. (Comptes rendus de la Société de Biologie, 1892, Ser. 9, T. IV, p. 347.)

Bekanntlich entstehen Verbindungen, deren Elemente sich direct mit einander vereinen können, erst bei einer bestimmten Temperatur, und bei höheren Temperaturen können sie sich wieder zerlegen. Dieses Zerlegen der Verbindungen erfolgt, nach den Untersuchungen von Deville über die Dissociation, nach ganz bestimmten einfachen Gesetzen, da die Bildung und Zerlegung chemischer Verbindungen ganz in derselben Weise vor sich geht, wie die Bildung und Condensirung des Dampfes. Wie die Verdampfung beginnt die Zerlegung stets schon bei einer Temperatur, die bedeutend niedriger ist, als die, welche bei der Vereinigung der Elemente (die Condensation) sich entwickelt, so dass die Vereinigung bei dieser Temperatur stets eine unvollständige sein muss. Die Gesetze der Dissociation sind lange bekannt und spielen in der Chemie eine bedeutende Rolle. Man weiss, dass jeder Temperatur ein besonderes Stadium der Zersetzung der zerlegbaren Substanzen entspricht, welches nicht allein von dieser Temperatur, sondern auch von der Menge der anwesenden Zersetzungsproducte abhängt. Werden diese Producte in irgend einer Weise entfernt, dann werden bei niedrigeren Temperaturen grössere Mengen der Verbindung zerlegt, und umgekehrt, bringt man vor der Zerlegung mit der Verbindung eins oder beide Zersetzungs-

producte in Berührung, so bedarf es einer höheren Temperatur, die Dissociationsspannung muss gesteigert werden, damit die Zerlegung beginne. Durch die verschiedenen Aggregatzustände der Verbindungen und ihrer Elemente bieten die Dissociationserscheinungen Mannigfaltigkeiten, welche jedoch die einfachen Gesetze in keiner Weise berühren, nach denen diese Erscheinungen vor sich gehen: Ohne hier auf die Gesetze der Dissociation und ihre Erscheinungen näher einzugehen, welche als bekannt vorausgesetzt werden dürfen, sollen direct einige Anwendungen erörtert werden, welche Herr Brasse von denselben beim Studium biologischer Fragen gemacht hat.

Die Erscheinungen der Wanderung und Anhäufung von Reservestoffen in den Pflanzen bieten bekanntlich, trotzdem sie so vielfach untersucht wordeu, noch manches Räthsel. Wir wissen, dass unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen die grünen Pflanzentheile Kohlensäure aus der umgebenden Atmosphäre aufnehmen und an dieselbe ein gleiches Volumen Sauerstoff abgeben; dass diese Kohlensäureassimilation sich durch eine Ablagerung von Stärkekörnern im Chlorophyll kenntlich macht, von deren Entstehung man nur weiss, dass der Bildung von Stärke aus der Kohlensäure eine Bildung von Zucker vorhergehen muss. Im Dunkeln hört die Kohlensäureaufnahme auf, die Stärke verschwindet an dem Orte ihrer Bildung, sie wandelt sich in einen Zucker um, der sich durch Diffusion in der Pflanze verbreitet und zu den verschiedensten Zwecken verwendet wird, zum Verbrennen, zum Aufbau der Körpersubstanz, oder zur Anhäufung von Reservestoffen in entlegenen Organen; im letzteren Falle erfolgt dann eine Rückverwandlung des löslichen Zuckers in die unlösliche Stärke.

Eine Deutung dieser Erscheinungen, zunächst speciell der Wanderung der Kohlenhydrate, glaubte man aus der Beobachtung ableiten zu dürfen, dass Stärkekleister durch Diastase in Maltose und Dextrin umgewandelt werde. Es sollte auch im Samen bei der Keimung und im lebenden Pflanzenblatte Diastase zur Wirkung gelangen, welche die Stärke in Maltose und Dextrin umwandelt, von denen letzteres sofort bei seiner Bildung zerstört werde. Spätere Untersuchungen hatten jedoch gezeigt, dass Stärkekleister von Diastase erst bei 60° bis 65° gelöst wird; freilich fand man auch, dass unter hohen Drucken diese Umwandlung der Stärke schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich gehen könne, und an die Stelle des hohen Druckes könnte ja auch die Wirkung der lebenden Pflanzenzelle treten, so dass die Umwandlung der Stärke in der Pflanze begreiflich wäre. In der That hat auch Herr Brasse bei Wiederholung der Experimente diese Thatsachen bestätigen können; er fand dabei aber auch weiter, dass auch bei gewöhnlichem Drucke und bei einer Temperatur von 30° die Diastase rohe Stärke in einen Zucker umwandelt, dem kein Dextrin beigemisebt ist.

Dieses Ergebniss stand im Widerspruch mit den Befunden aller früheren Forscher und musste daher eingehender verfolgt werden. Hierbei zeigten sich zuerst ganz paradoxe Erscheinungen: Je mehr Diastase man anwandte, und je concentrirter die Lösung war, desto weniger Zucker entstand; und denselben Erfolg hatte eine Temperaturerhöhung. Wenn man hingegen sehr geringe Mengen von Diastase anwandte, die möglichst zuckerfei war, und wenn man die Temperatur nicht sehr variirte, dann beobachtete man folgendes: Oberhalb 45° wurde rohe Stärke durch Diastase nicht verändert; unterbalb 45° verwandelte die Diastase die rohe Stärke in einen reducirenden Zucker ohne Dextrin. Diese Umwandlung hörte auf, sowie die Flüssigkeit eine bestimmte Menge reducirenden Zucker enthielt, welche sich mit der Temperatur und dem Drucke änderte, während die Menge der Diastase und der Stärke hieranf ohne Einfluss war. Das Aufhören der Umwandlung hängt also nur ab von dem Verhältniss zwischen dem Wasser und dem Zucker, und dieses Verbältniss ändert sich mit der Temperatur. Setzt man daher der Lösung Wasser zu, oder entfernt man Zucker durch Osmose, so beginnt die Umwandlung der Stärke von Neuem, bis wieder das Grenzverhältniss erreicht ist. Die Zuckermenge, welche die Reaction der Diastase auf Stärke zum Stillstand bringt, ist eine sehr geringe, sie beträgt z. B. für 34° bis 40° etwa 1 Gramm pro Liter.

Die Analogie dieser Erscheinung mit den Erscheinungen der Dissociation ist eine so augenfällige, dass es statthaft erscheint, die Gesetze der Dissociation auch auf das Phänomen der Stärkelösung in Anwendung zu bringen. Zuvor jedoch empfiehlt es sich, zu untersuchen, ob man im lebenden Organismus ähnliche Erscheinungen beobachtet hat, wie die bier im Experiment beschriebenen, da man diesc sonst nur für künstliche Processe halten könnte, welche für die Erklärung der Vorgänge in der lebenden Pflanze ohne Bedeutung sind. In der That ist nun von Cuboni eine Hemmung der Stärkelösung in den Blättern lebender Pflanzen beobachtet worden, welche mit den Versuchserscheinungen sehr gut harmonirt. Als er nämlich durch einen ringförmigen Schnitt an einem Zweige eines Weinstockes die Fortführung des Zuckers, der sich im Dunkeln aus der Stärke bildet, hinderte, fand er, dass die Stärke aus allen Blättern der nicht operirten Zweige verschwunden war, während sie unverändert geblieben in all denen, welche durch die Ringelung vom Stamme isolirt worden waren. Dies lässt sich nur entweder in der Weise erklären, dass der Zucker, der im Blatt geblieben war, die weitere Stärkeumwandlung verhindert hat, oder dass dem Blatt keine Diastase zugeführt werden konnte. Letztere Ansicht wird von Cuboni vertreten, sie steht aber im Widerspruch mit der von Brasse und von Sehimper erwiesenen Thatsache, dass man in allen Blätteru, welche Stärke enthalten, auch ein stärkelösendes Ferment findet. Es blieb sonach nur die erste Deutung, welche mit obigem Experimente des Verf. vollkommen übereinstimmt.

Wir folgern somit hier, wie bei den Dissociationserscheinungen, dass jedesmal, wenn bei einer Reac-

tion ein Stillstand eintritt in Folge der Gegenwart eines der Reactionsproducte, diese Reaction umkehrbar ist, d. h. dass ebenso wie die Verbindung sich bei einer bestimmten Temperatur in ihre Elemente zerlegt, unter gleichen Bedingungen, aber bei einer anderen Temperatur, die Elemente im Stande sind, sich wieder zu vereinigen. Die Umwandlung der Stärke in Zucker ist nun, wie wir gesehen haben, in der That durch ein Hemmungs-Phänomen charakterisirt, sie ist also gewissermaassen ein Vorgang wie die Dissociation des Silicium-Subchlorürs und Subfluorürs, welche bei niedrigen und bei hohen Temperaturen stabil sind und nur bei einer zwischenliegenden Temperatur von 800° bis zur hellen Rothgluth sich zerlegen. In gleicher Weise wird die Stärke nicht in Zucker umgewandelt unter 25° und über 45°; die Umwandlung erfolgt nur zwischen 25° und 45°. Da nun das Subchlorür und Subfluorür des Silicium, die bei einer Mitteltemperatur zerfallen, sich bei einer höheren Temperatur bilden, so sollte man in analoger Weise erwarten, dass oberhalb 45°, wo die Stärke durch die Diastase nicht mehr in Zucker umwandelt wird, unter gleichen Bedingungen der umgekehrte Process vor sich geht, nämlich, dass dann unter dem Einfluss der Diastase der Zucker in Stärke verwandelt werde.

Ein derartiger Versuch ist bisher freilich nicht einwurfsfrei ausgeführt; aber interessant ist, dass Herr Brasse bei Einwirkung der Diastase aus Tabakblättern auf Glucose bei 55° eine Abnahme des Reductionsvermögens beobachtet hat. Die Glucose war hierbei nicht zerstört, denn nach langsamer Abkühlung war alles wieder wie vor dem Versuche; es hatte wahrscheinlich nur eine Umwandlung der Glucose in eine Substanz stattgefunden, welche die Kupferlösung nicht mehr direct reducirte. Ein entscheidender Versuch, dass bei höherer Temperatur Zucker unter Einwirkung von Diastase sich in Stärke umwandle, bleibt hier noch auszuführen. Nimmt man dies aber zunächst als Hypothese an, so vermag sie das schnelle Auftreten von Stärke im Chlorophyllkorn bei Einwirkung des Lichtes zu erklären. Nach unseren jetzigen Kenntnissen muss jeder Stärkebildung das Auftreten von Glucose vorausgehen; diese muss sich aber im Lichte wegen der höheren Temperatur unter dem Einfluss der Diastase in Stärke umwandeln, welche durch dieselbe Diastase wieder in Glucose zurückverwandelt wird, wenn im Dunkeln die Temperatur tiefer gesunken.

Eine andere Schwierigkeit der Pflanzenphysiologie, welche durch Anwendung der Dissociationsgesetze beseitigt werden kann, bot bisher die Wanderung und Anhäufung löslicher Stoffe. Um z. B. die Anhäufung von Zucker in bestimmten Organtheilen zu erklären, musste man annehmen, dass die Zellhäute hier für die Zuckerlösung nur einseitig durchgängig seien, dass der Zucker wohl in die Zelle eindringen, aber nicht wieder heraustreten kann. Eine solche Annahme war überflüssig bei der Stärke, weil das Unlöslichwerden der in das Speicherungsorgan eingedrungenen Substanz ihre Anhäufung leicht begreiflich erscheinen lässt. Herr Brasse hat zur Aufklärung dieser Erscheinung an Rüben eine grosse Zahl von Versuchen angestellt, deren Ergebnisse kurz wie folgt angegeben werden können:

Legt man Stücke von lebender Rübe in eine Lösung, welche weniger Rohrzucker enthält als im Normalen die Blätter der Rübe, also etwa 2 Proc., so verliert die Rübe Zucker, den man in der Lösung wieder findet. Legt man hingegen die Stücke lebender Rübe in eine Lösung, welche mehr Zucker enthält als die normalen Blätter, so verliert die Lösung Zucker, den man in der Rübe findet. Dies wurde auch bei einer Rübe beobachtet, welche 24 Proc. Zucker enthielt; sie nahm den Zucker selbst aus einer 5procentigen Lösung auf. Wenn jedoch die Rübe durch Wärme oder Chloroform getödtet war, dann verhielt sie sich gegen Zuckerlösungen ganz anders; sie gab stets Zucker ab, wenn sie mehr enthielt als die Lösung.

Herr Brasse schliesst hieraus, dass in dem lebenden Protoplasma der zuckerspeichernden Zellen der Rübe eine Substanz existirt, welche sich mit dem Zucker zu einer nicht diffusionsfähigen Substanz vereint. Diese Verbindung ist nur beständig, wenn die Lösung eine bestimmte Menge nicht verbundenen Zucker enthält. Ist die Zuckerlösung in den Blättern concentrirter geworden durch Neubildung von Zucker oder durch Verdunstung, so wird ein Theil dieses Zuckers in der Wurzel sich als nicht diffusible Verbindung anhäufen. Wenn hingegen die Concentration der Lösung in den Blättern abnimmt, entweder weil der Zucker verbraucht, oder mehr Wasser aufgenommen worden, dann zerfällt die Zuckerverbindung in der Wurzel und giebt den Blättern so lange Zucker ab, bis die Lösung die Concentration erreicht, bei welcher die Verbindung in der Wurzel stabil ist. Dieser Vorgang ist genau gleich ganz bestimmten bekannten Dissociations-Erscheinungen, auf welche hier nicht eingegangen zu werden braucht. Freilich muss eingestanden werden, dass diese Auffassung von der Speicherung des Zuckers in der Rübe erst als erwiesen betrachtet werden kann, wenn die supponirte, nicht diffusible Verbindung aus den Rübenwurzeln dargestellt sein wird, was bisher noch nicht gelungen, und vielleicht überhaupt nicht möglich sein wird, weil es sich hier um einen vitalen Vorgang handelt.

Auf Grund der bisherigen Betrachtungen giebt Herr Brasse eine allgemeine Theorie der Stoffwanderung, für welche die Wanderung der Stärke in der Kartoffelpflanze den besten Repräsentanten liefert und wie folgt skizzirt werden kann:

Die Assimilation des Kohlenstoffes unter dem Einfluss der Sonnenstrahlung verräth sich unmittelbar durch eine Ablagerung von Stärke in den Chlorophyllkörnern. Unter dem Einfluss der Diastase der Blätter und bei einer Temperatur, die niedriger ist als die ihrer Bildung, verwandelt sich diese Stärke in reducirenden Zucker, der von seiner Bildungsstätte aus durch Diffusion sich in alle Gewebe der Pflanze hinein verbreitet, wenn er nirgends eine Umwandlung

erfährt. Die Umwandluug der Stärke in Zucker würde erst dauu aufhören, wenu der Zuckergehalt der ganzen Pflanze gleich geworden wäre dem Umwandlungscoëfficieuteu, wie iu dem Versuche von Cuboni mit deu isolirteu Blätteru, was normal uicht der Fall ist. An einzelneu Stellen der Pflanze, namentlich iu den Knollen, erleidet nämlich der Zucker dauernd Umwandlungen, was die Sache complicirt.

„Die Knollen spielen iu Bezug auf die Dissociation dieselbe Rolle, wie die kalte Waud bei der Verdampfuug einer flüchtigen Flüssigkeit in einem geschlossenen Raume.“ Der Zuckergehalt aller Zellen der Pflanze setzt sich ins Gleichgewicht mit demjenigen der Zellen der Knollen, in deuen der Gehalt geringer ist, weil eine Umwandluug des Zuckers iu Stärke stattfindet, und weil der Coëfficient dieser Umwaudluug von Zucker in Stärke hier geringer ist, als der der umgekehrten Umwandlung im Blatte, da die Temperatur der Knolle niedriger ist als die des Blattes. Wegen dieser Ungleichheit zwischeu den Umwandluugscoëfficienten der Stärke in Zucker im Blatte und des Zuckers iu Stärke in der Knolle findet eine Wanderung der Stärke vom Blatt in die Kuolle statt, wobei sie durch ein Zwischenstadium, den Zucker, hindurchgeht.

In ähulicher Weise, glaubt Herr Brasse, wird sich auch die Wanderung der stickstoffhaltigen uud mineralischen Pflanzenstoffe und ihre Speicheruug in bestimmten Orgauen bei eingehender Untersuchung durch Zuhülfenahme der Gesetze der Dissociationserscheinungen erklären lassen. —

Noch auf eiuem anderen Gebiete der Biologie spielt die Dissociation eine sehr wichtige Rolle, uämlich beim Transport des Sauerstoffes durch das Blut. An dieser Stelle soll nicht näher auf die Deutuug dieses höchst wichtigen biologischen Vorgauges, der Sauerstoffaufnahme aus der Luft und der Sauerstoffabgabe an die Gewebe, uach der Auffassung des Herrn Brasse eingegangeu werden. Nur soviel sei bemerkt, dass er das Hauptgewicht auf folgende Erscheinuug legt: Der Dissociationscoëfficieut des Oxyhämoglobins (das Streben der Sauerstoff-Hämoglobin-Verbindung, zu zerfallen) findet seinen Ausdruck und sein Maass in der Menge freien, iu der Volumeinheit des Blutserums gelösten Sauerstoffes, für welche neben einander befindliches Hämoglobiu und Oxyhämoglobin weder eine Absorption uoch eineu Verlust von Sauerstoff zeigeu. Dieser Coëfficieut ist nun, wie jeder Dissociationscoëfficieut, von der Temperatur abhängig uud da sich mit der Temperatur auch die vom Serum enthaltene Sauerstoffmeuge äudert, so lassen sich die einzelnen Erscheinungen der Sauerstoffaufnahme und -Abgabe durch die Blutkörperchen bei Berücksichtigung dieser gegenseitigen Beziehungen leicht erklären.

Neue Planeten im Jahre 1892.

Von A. Berberich, vom Rechen-Institut zu Berlin.

Das Jahr 1892 übertrifft in der Zahl der Planeten-Entdeckungen alle Vorgänger ganz bedeutend, hauptsächlich in Folge der Anwendung der Photographie auf diesem Gebiete. Obschon die „Rundschau“ mehrfach Mittheilungen über einzelne neue Planeten gebracht hat, so wird doch manchem Leser eine Gesammt-Uebersicht nicht unerwünscht sein. Neben den Planeten, über deren Lauf hinreichend viele Beobachtungen vorliegen, so dass deren Bahnen berechnet werden können, sind noch verschiedene zu registriren, die nicht weiter verfolgt wurden und also neu entdeckt werden müssen. Geschieht dies in künftigen Jahren, so werden die jetzt erhaltenen Positionen derselben für die Bahnbestimmung von grossem Werthe sein.

Der letzte Planet des Jahres 1891 war 323, der auf den photographischen Platten des Herrn Wolf vom 20., 22. und 23. December seinen Weg gezeichnet hat und als der erste der „photographischeu“ Planeten direct beobachtet wurde und zwar am 31. December 1891 und 1. Januar 1892 durch Herrn Palisa in Wien. Eine sehr kurze Umlaufszeit (etwa 3,2 Jahre), starke Excentricität und bedeutende Bahnneigung machen diesen Planeten zu einem der interessantesten der ganzen Gruppe. Der Entdecker hat ihn Brucia benannt zu Ehren der Amerikanerin Miss K. Bruce, einer freigebigen Gönnerin der Astronomie. Die Planeten des Jahres 1892, deren Bahnen theils berechnet sind, theils noch berechnet werden können, sind folgende:

Planet	entdeckt am	von
324	25. Februar	J. Palisa.
325 Heidelberga	4. März	M. Wolf.
326 Tamara	19. März	J. Palisa.
327 Columbia	22. März	A. Charlois.
328 Gudrun	18. März	M. Wolf.
329 Svea	21. März	M. Wolf.
330 Ilmatar	19. März	M. Wolf.
331	1. April	A. Charlois.
332	19. März	M. Wolf.
333 Badenia	22. August	M. Wolf.
334	23. August	M. Wolf.
335 Roberta	1. Septemb.	Staus.
336	19. Septemb.	A. Charlois.
337	22. Septemb.	A. Charlois.
338	25. Septemb.	A. Charlois.
339 Dorothea	25. Septemb.	M. Wolf.
340	25. Septemb.	M. Wolf.
341	25. Septemb.	M. Wolf.
342	17. October	M. Wolf.
343	15. Novemb.	M. Wolf.
344	15. Novemb.	A. Charlois.
345	23. Novemb.	A. Charlois.
346	25. Novemb.	A. Charlois.
347	28. Novemb.	A. Charlois.
348	29. Novemb.	A. Charlois.
349	9. Decemb.	A. Charlois.
350	14. Decemb.	A. Charlois.
352	16. Decemb.	M. Wolf.

Nur die vier Planeten 324, 326, 327 und 331 sind direct entdeckt worden, alle anderen sind auf photographischem Wege gefunden; auf dieselbe Weise gelang es Herrn Wolf auch, wie 1891 den Planeten 275, so am 1. September den seit 1876 nicht wieder gesehenen Planeten (163) Erigone und am 17. October den nur 1882 beobachteten sehr lichtschwachen Planeten (228) Agathe wiederzufinden [1]). Planet Erigone wurde Mitte September

[1]) Wenn man annimmt, dass alle kleinen Planeten in gleicher Weise das Sonnenlicht zurückstrahlen, so müssen ihre Helligkeiten blos von der Grösse ihrer Durchmesser abhängig sein Planet (4) Vesta, der hellste, mag etwa 80 g. Meilen im Durchmesser besitzen; dann würde der Durchmesser des nun wiedergefundenen Planeten (228) Agathe kaum 2 Meilen, also nur den tausendsten Theil des Erddurchmessers betragen. Die Sichtbarkeit eines

übrigens auch von Herrn A. Borrelly in Marseille als vermeintlich neuer Planet entdeckt.

Zu den obigen 28 Planeten würden dann noch folgende nicht ausreichend gesicherte hinzukommen, die hier besonders nummerirt werden mögen, nebst den Daten, an welchen sie von Herrn Wolf photographirt sind:

I.	28. Nov., 1. und 17. Dec. 1891	Gr. 12,
II.	19. und 20. Januar 1892	Gr. 12.5,
III.	19. und 20. Januar 1892	Gr. 12.5,
IV.	20. und 21. Januar 1892	Gr. 12.5,
V.	20. und 21. Januar 1892	Gr. 13,
VI.	18. und 20. März 1892	Gr. 13.

Ein VII. Planet wurde in Nizza am 8. Dec. photographirt und am 10., 12. und 17. beobachtet; wegen seiner geringen Helligkeit ging er aber wieder verloren.

Ueber die Planetenphotographie hat sich kürzlich der Director der schönen Nizzaer Sternwarte, Herr Perrotin, in einem Briefe an die Pariser Akademie geäussert (Compt. rendus CXV, 552), in welchem er sagt, dass die Photographie das Heilmittel gegen die Verwirrung darstellt, welche in der Aufsuchung der kleinen Planeten entstehen zu müssen schien, als vor einigen Jahren das Berliner astronomische Recheninstitut die Berechnungen neuer Planeten sistirte und die der ältereu wesentlich einschränkte. „Da man nun sicher und rasch grosse Himmelsflächen aufnehmen kann und somit verlorene oder ungenau berechnete Planeten leicht wiederzufinden sind, so braucht man in Zukunft nicht mehr mit der nämlichen Schärfe wie bisher zu rechnen, noch auch so regelmässig die Planetoiden zu beobachten. Es genügt, von Zeit zu Zeit die Bahnelemente auszufeilen und man kann die Störungen — bis auf besondere Fälle — unberücksichtigt lassen. Höchstens könnte man ein für allemal allgemeine Tabellen rechnen, denen die bedeutendsten Störungsgrössen zu entnehmen wären. Das klarste Ergebniss der Anwendung der Photographie in diesem Zweige der Astronomie wird dann sein, dass man binnen kurzer Zeit Aufschlüsse über die wahrscheinliche Anzahl und Vertheilung der Planetoiden erhalten wird, also über Fragen, die sonst noch lange Jahre ohne Antwort gebliebeu wären.“ Herr Perrotin sagt also deutlich, was auch schon in der Rdsch. VII, Nr. 20 ausgeführt ist, dass jetzt erst die Planetenastronomie in ein wissenschaftliches Stadium tritt, in dem die mechanischen Rechnungen zurücktreten gegenüber allgemeinen Fragen. Er hat seine Ansicht aber gleichzeitig in Thaten umgesetzt und auf seiner Sternwarte die Einrichtungen für die Planetenphotographie getroffen.

Bei einer späteren Gelegenheit (C. R. CXVI, 39) bemerkt Herr Perrotin, dass die Auffindung der elf neuen Nizzaer Planeten nebst der Fixirung von 20 älteren nur den achten Theil der Zeit beansprucht hätte, die bei der directen Aufsuchung erfordert worden wäre.

Die Pariser Akademie der Wissenschaften hat aber, in Anerkennung der Verdienste des Herrn M. Wolf in Heidelberg für die neue Methode, diesem den Lalande-Preis verliehen.

J. T. Bottomley: Wärme-Strahlung in absolutem Maasse. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. LII, Nr. 315, p. 162.)

Vor einigen Jahren hatte Herr Bottomley Versuche über die Wärmestrahlung von Drähten veröffentlicht, durch welche das Strahlungsgesetz nach absolutem Maassstabe verificirt werden sollte (vgl. Rdsch. II, 348). Da jedoch der Wärmeverlust eines erwärmten Körpers zum Theil von der Gestalt und den Dimensionen desselben abhängt, war es wichtig, die Versuche über Wärmeabgabe auch auf Körper von anderer Gestalt und von grösseren Dimensionen als die untersuchten Drähte auszudehnen. Herr Bottomley hat daher eine neue Versuchsreihe an zwei Kupferkugeln ausgeführt und theilt über dieselben in einem kurzen vorläufigen Auszuge Nachstehendes mit:

Die erwärmten Kugeln wurden in die Mitte einer hohlen Metallkugel gehängt, die mit einer Spengel'schen Pumpe verbunden [zur Herstelluug eines beliebigen Druckes in der Umgebung der strahlenden Kugel] und mit kaltem Wasser umgeben war, um das Ganze langsam abzukühlen. Die Temperatur der sich abkühlenden Kugel wurde in gleichen Zeitintervallen mittelst eines thermoelektrischen Elements gemessen; und aus diesen Ablesungen wurde der absolute Wärmeverlust pro Einheit der abkühlenden Oberfläche, pro Einheit des Temperaturunterschiedes zwischen Oberfläche und Umgebung und pro Einheit der Zeit berechnet.

Die Einzelheiten des Apparates und der Versuchsmethode werden in der ausführlichen Abhandlung beschrieben werden. Es genüge hier anzuführen, dass die Kugel bei zwei verschiedenen Zuständen der Oberfläche benutzt wurde, nämlich: 1. mit einer dünnen Schicht Lampenruss bedeckt und 2. versilbert und gut polirt; und in beiden Fällen wurde der absolute Wärmeverlust in Luft und im mehr oder weniger vollständigen Vacuum bestimmt. Die Tabellen und die Curven, welche der ausführlichen Abhandlung beigegeben sind, enthalten die Einzelheiten der Ergebnisse.

Ein oder zwei Beispiele seien hier erwähnt: Mit der berussten Oberfläche wurde ein Gesammtverlust von Wärme durch Convection und Strahlung von $3{,}42 \times 10^{-4}$ c. g. s.-Einheiten pro Quadratcentimeter Oberfläche in der Secunde und pro 1^0 C. Temperaturdifferenz zwischen Kugel und Umgebung beobachtet bei einer Temperaturdiffereuz von 100^0 und während die Umgebung etwa 14^0 C. warm war. Unter ähnlichen Verhältnissen war die Strahlung in einem Vacuum von $\frac{1}{2}$ M (einem halben Milliontel des atmosphärischen Druckes) etwa $1{,}40 \times 10^{-4}$.

Nahm man eine versilberte und gut polirte Oberfläche unter sonst gleichen Verhältnissen, so war der Wärmeverlust in gewöhnlicher Luft $2{,}30 \times 10^{-4}$ c. g. s.; und mit dem höchsten Verdünnungsgrade und der glänzendsten Politur sank er auf $1{,}80 \times 10^{-5}$ bei einem Unterschied der Temperaturen von 180^0 C. Der Verlust bei einer Temperaturdifferenz von 100^0 C. würde bedeutend geringer sein, aber er ist bisher nicht experimentell bestimmt.

E. Lellmann und H. Gross: Ueber die Affinitätsgrössen der Basen. II. Abhandlung. (Liebig's Annalen der Chemie, Bd. 263, S. 286.)

Die Herren Lellmann und Gross haben ihre Untersuchungen der Affinitätsgrösse der Basen, über welche bereits früher in dieser Zeitschrift (Rdsch. VI, 256) Bericht erstattet worden ist, auf eine weitere Zahl von Körpern ausgedehnt.

Aus den Ergebnissen der Arbeit möge zunächst die Thatsache angeführt werden, dass bei einigen derselben, bei der o- und p-Amidobenzoësäure, dem m-Nitranilin und dem Thiohydantoin, die Abgabe von Salzsäure an Buttergelb mit steigender Verdünnung abnimmt, also ein Wachsen der Affinitätsgrösse eintritt. Ob dies eine Grenze hat, ist erst noch zu entscheiden. Bemerkt sei, dass die entgegengesetzte Erscheinung, die

---

solch' kleinen Körpers grenzt fast an das Wunderbare; sie entspricht der Wahrnehmbarkeit einer gewöhnlichen Billardkugel aus einer Entfernung wie dem Abstande von Berlin und Köln a. Rh.!

Verringerung der Affinitätsgrösse mit zunehmender Concentration, nach Versuchen der Herren Lellmann und Görtz, nur bis zu einem gewissen Grade der letzteren gilt, worauf ein constanter Werth sich einstellt.

Die Verff. führen diesen Wechsel der Affinitätsgrösse in Lösungen verschiedener Concentration auf eine Formänderung des Molecüls zurück, durch welche der intramoleculare Abstand der Atome beeinflusst werde. Nehme man z. B. an, dass in der verdünnteren Lösung die negativen Atome des Amidobenzoësäuremolecüls vom Stickstoff und der mit ihm verbundenen Salzsäure weiter entfernt sind, als in der concentrirteren Lösung, so werden sie auf diese eine schwächere Wirkung ausüben; mit steigender Verdünnung müsste also die Affinitätsgrösse, die basische Eigenschaft des Molecüls, zunehmen. Im Einklange mit dieser Annahme steht Herrn Ostwald's Beobachtung, dass gerade bei diesen Säuren auch die sauren Eigenschaften mit steigender Verdünnung erhöht werden.

Die bereits früher mitgetheilte Tabelle über die Basicität der untersuchten Körper ist in folgender Weise erweitert worden:

1. p-Amidobenzoësäure
2. m-Chloranilin
3. p-Chloranilin
4. α-Naphtylamin
5. β-Naphtylamin
6. m-Amidophenol
7. Chinolin
8. o-Toluidin
9. Anilin
10. o-Amidophenol
11. Tetrahydrochinolin
12. Pyridin
13. Dimethylanilin
14. p-Toluidin
15. Chinaldin
16. p-Amidophenol
17. α-Pikolin
18. Hydroxylamin
19. Ammoniak

Von den allgemeinen Ergebnissen, welche uns ein Blick in diese Tabelle lehrt, ist ausser den schon früher genannten noch Folgendes zu erwähnen. α- und β-Naphtylamin stehen dem Anilin, Chinolin dem Pyridin an Basicität nach. In beiden Fällen bewirkt der Eintritt des ringförmigen Restes C_4H_4 an Stelle von zwei Atomen Wasserstoff eine Schwächung des positiven Charakters, allerdings nicht in gleichem Maasse: α-Naphtylamin ist 2,17 und β-Naphtylamin 1,65 mal schwächer als Anilin, während Chinolin 1,51 mal schwächer ist als Pyridin. Bei beiden ersteren verringert auch die Nähe des C_4H_4restes die positiven Eigenschaften der Amidogruppe.

Die geringere Basicität, welche das Pyridin durch Eintritt des C_4H_4Radikals erhält, wird durch Anlagerung von 4 Atomen Wasserstoff merkwürdiger Weise wieder genau ausgeglichen; denn die Affinitätsgrössen von Tetrahydrochinolin und Pyridin sind so gut wie gleich. Bi.

B. Lean und **W. A. Bone**: Das Verhalten des Aethylens bei der Explosion mit weniger als seinem eigenen Volumen Sauerstoff. (Journal of the Chemical Society, 1892, Vol. LXI, p. 873.)

Beim Verpuffen von Aethylen mit seinem eigenen Volumen Sauerstoff hatte bereits Dalton gefunden, dass sich Kohlenoxyd und Wasserstoff bilden nach der Gleichung $C_2H_4 + O_2 = 2CO + 2H_2$; gleichwohl war später allgemein die Ansicht verbreitet, dass bei unvollständiger Verbrennung von Kohlenwasserstoffen in erster Reihe der Wasserstoff oxydirt werde, und erst dann der Kohlenstoff an die Reihe komme. Man hatte nämlich beim Verpuffen des Aethylens mit Sauerstoff noch mehr oder weniger andere Producte, wie Kohlensäure, Methan und andere Kohlenwasserstoffe gefunden, und für dieselbe verschiedene Gleichungen aufgestellt; bei der Verbrennung eines Gemisches von 2 Vol. Aethylen und 3 Vol. Sauerstoff hingegen waren in den Producten weder gesättigte noch ungesättigte Kohlenwasserstoffe gefunden worden. Es schien daher von Interesse, das Verpuffen von Aethylen mit geringeren Mengen Sauerstoff methodisch zu untersuchen, eine Aufgabe, welche die Herren Lean und Boue auf Anregung des Herrn Dixon zu lösen unternahmen.

In Bleiröhren wurden sorgfältig gereinigtes Aethylen mit ebenso reinem Sauerstoff in bestimmten Mengenverhältnissen gemischt und zwar in den einzelnen Versuchen zu 100 Vol. Aethylen je 50 Vol., 65 Vol., 70 Vol., 75 Vol., 90 Vol., 95 Vol. und fast 100 Vol. Sauerstoff zugesetzt, jede Mischung durch den elektrischen Funken entzündet und die erhaltenen Verbrennungsproducte analysirt. Die ersten fünf Gemische explodirten nicht, sondern zeigten nur verschiedene Grade der Entzündung der Gase an der Funkenstelle und ihrer nächsten Umgebung; Flammenbildung und Drucksteigerung trat erst mit dem wachsenden Gehalt der Mischung an Sauerstoff auf. Die eingehende Analyse der Producte führte zu folgenden Ergebnissen:

Wenn Aethylen mit seinem eigenen Volumen Sauerstoff entzündet wird, erhält man in der That Kohlenoxyd und Wasserstoff, entsprechend der obigen Gleichung. Ist hingegen weniger Sauerstoff zugegeben, so wird Methan gebildet, dessen Menge in dem Grade wächst, als die Menge des Sauerstoffes im Gemische abnimmt. „Diese Bildung von Methan hat eine Bedeutung für die gegenseitigen Wirkungen, welche in den Flammen vor sich gehen ... Wir vermuthen, dass die durch die Hauptreaction erzeugte Wärme eine Zerlegung eines Theiles des unverbrannten Aethylens in Methan und Kohle veranlasst, ähnlich wie Aethylen zersetzt wird beim Durchgang durch ein rothglühendes Rohr.“ Ferner wird bei ungenügender Sauerstoffmenge Kohle frei, und es bilden sich ungesättigte Kohlenwasserstoffe, von denen ein grosser Theil Acetylen ist. Letzteres entsteht nach der Vermuthung der Verff. durch eine secundäre Reaction zwischen nascirendem Wasserstoff und nascirendem Kohlenstoff.

A. Chauveau: Ueber die Existenz gesonderter Nervencentra für die Wahrnehmung der Grundfarben des Spectrums. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 908.)

Nach der Young-Helmholtz'schen Theorie der Farbenwahrnehmung wird jede Farbenempfindung entweder durch eine der drei Grundfarben Roth, Grün, Violett, oder durch gleichzeitige Einwirkung zweier oder aller drei Grundfarben veranlasst; die Nervenelemente sind nur für die drei Grundfarben empfindlich, nur diese bilden einen einfachen Reiz.

Die Frage, an welcher Stelle des Nervensystemes die Zerlegung der einwirkenden gemischten Reize in die Grundfarben stattfindet, ob in den percipirenden Elementen der Netzhaut, den Zapfen und Stäbchen, oder in den von der Retina zum Hirn führenden Nerven, oder erst in den Centralorganen, war bisher noch nicht ernstlich in Angriff genommen. Herr Chauveau hat sich lange Zeit bemüht, Beweise dafür zu erbringen, dass diese Specialisirung im Centralorgan ihren Sitz habe, und ist schliesslich zu einer Beobachtung gelangt, welche nach seiner Auffassung hierfür beweisend ist.

Eine bekannte Erfahrung lehrt, dass beim Einschlafen wie beim Erwachen nicht sämmtliche Functionen des Gehirns gleichzeitig ausser Function treten, bezw. wieder thätig werden. Die Möglichkeit war daher nicht ausgeschlossen, wenn die Perception der einzelnen Grund-

farben an besonderen Stellen des Gehirns localisirt ist, dass die Function, Roth zu sehen, langsamer oder schneller einschlafe, bezw. erwache, als die, Grün oder Violett wahrzunehmen. Herr Chauveau bemühte sich zunächst, die auf einem weissen Blatte neben einander befindlichen Grundfarben sofort beim Erwachen zu betrachten und zu beobachten, welche von den drei Farben früher wahrgenommen werde; dieser Versuch misslang trotz vielfacher Wiederholungen. Hingegen führte ein Zufall eine andere entscheidende Beobachtung herbei, welche dann vielfach durch das Experiment verificirt werden konnte.

Während einer Eisenbahnfahrt eingeschlafen, wurde Herr Chauveau durch einen Ruck plötzlich geweckt, und beim unmittelbaren Oeffnen der Lider sah er für eine sehr kurze Zeit das hellgraue Tuch und die weissen Knöpfe des Abtheiles, in dem er sich befand, lebhaft grün gefärbt. Er schlief bald wieder ein, und machte beim zweiten Erwachen dieselbe Erfahrung. Seitdem hat er eine grosse Anzahl von Versuchen darüber angestellt, wie ihm helle, weisse Objecte erscheinen, wenn er sie sofort beim Erwachen betrachtet; der Erfolg war stets der gleiche, stets erschienen dieselben für sehr kurze Zeit sehr lebhaft grün gefärbt. Eine nothwendige Bedingung für das Zustandekommen der Erscheinung ist, dass der vorangehende Schlaf ein tiefer gewesen, und dass unmittelbar nach dem Erwachen das helle, weisse Licht in die offenen Augen fällt.

Diese Erscheinung erklärt Herr Chauveau in der Weise, dass beim Erwachen die Fähigkeit, die Grundfarbe Grün zu sehen, früher in Function tritt, als die, Roth oder Violett wahrzunehmen. Von dem einfallenden weissen Licht wird daher nur der grüne Antheil wahrgenommen. Die Möglichkeit, dass das durch die Lider während des Schlafes eindringende Licht eine Ermüdung der roth und violett empfindenden Nerven herbeigeführt habe, hält Herr Chauveau zur Erklärung nicht für ausreichend.

L. Guignard: Der Secretionsapparat der Copaïfera. (Bull. de la Société botanique de France, 1892, T. XXXIX, p. 233.)

Verf. giebt eine eingehende, durch viele vortreffliche Textabbildungen unterstützte Darstellung von dem Bau und der Entwickelung der Harzgänge in den Copaïfera-Arten, die den mannigfach verwendeten Copaïva-Balsam liefern. Seine Untersuchungen haben ergeben, dass der Ursprung der Höhlungen bisher nicht richtig erkannt worden ist und dass der Secretionsapparat auch ganz eigenthümliche morphologische Charaktere aufweist.

Der Secretionsapparat erstreckt sich durch alle Theile der Pflanze, tritt aber in ihnen unter verschiedenen Formen auf. In der Wurzel besitzt das Mark in der primären Periode eine lange centrale Tasche; in der secundären Periode vermehrt sich die Zahl der Marktaschen, aber sie bleiben isolirt, während anastomosirende Kanäle im Holz erscheinen. Im Stamm schliesst die Rinde in der primären Periode einen Kranz von ziemlich kurzen Taschen ein, die immer von einander getrennt bleiben und nur die Dauer der Rinde selbst haben; das Mark besitzt gleichfalls wie in der Wurzel vielfache, oft stark verlängerte Taschen, die gleichfalls getrennt und im ganzen Parenchym vertheilt sind. In der secundären Periode ist das Holz reich mit anastomosirenden und verschmelzenden Kanälen versehen, die gewöhnlich einen Ring im Inneren jeder Zuwachszone des Holzkörpers bilden. In der secundären Rinde finden sich keine Kanäle; im Mark aber sind sie in der secundären wie in der primären Periode vorhanden. Im Blatt findet sich, abgesehen von den Taschen des Stieles, je eine grosse Secretionsdrüse im Centrum jeder der Maschen, die im Parenchym von den feinsten Nerven gebildet werden.

Der Ursprung dieser Balsambehälter ist stets schizogen; sie entstehen früh in Form von Gängen in dem Meristem, welches die Gewebe der Regionen erzeugt, die sie einzunehmen bestimmt sind.

Die hervorstechendste Eigenthümlichkeit dieses Secretionsapparates offenbart sich im Holz des Stammes, wo die Kanäle in jeder Holzschicht mit einander zu einem unregelmässigen Netz verschmelzen. Sehr eigenthümlich ist es auch, dass die die Gänge auskleidenden (secernirenden) Zellen im Holze nicht wie bei den gewöhnlichen Secretionskanälen durch radiale Theilung der primitiven Zellen, sondern durch Auseinanderrücken dieser und Eintritt der dadurch freigelegten Cambiumzellen in den Kreis gebildet werden.

Durch die zahlreichen Anastomosen, welche alle Theile des Secretionssystems im Stamm und seinen Verzweigungen in enge Verbindung mit einander setzen, wird der Ausfluss des Balsams bei einem Einschnitt sehr erleichtert. Die Erfahrung hat auch gezeigt, dass fast das ganze Harz, das man aus dem Baum erhält, von dem Holz geliefert wird. F. M.

Justus Roth: Allgemeine und chemische Geologie. I bis III, 1. (Berlin 1879 bis 1890, W. Hertz.)

Nachdem G. Bischof zum ersten Male den Versuch unternommen hatte, die chemischen Vorgänge auf dem Wissensgebiete der Geologie in seinem grossartigen Werke „Chemische und physikalische Geologie“ (1. Aufl., 1847 bis 1855; 2. Aufl., 1863 bis 1871) im Zusammenhang zur Darstellung zu bringen, ist ihm in unseren Tagen Justus Roth in diesem Versuche gefolgt. 1879 begann dessen „Allgemeine und chemische Geologie“ zu erscheinen, und zwar brachte der erste Band eine chemische Mineralogie unter vorzugsweiser Berücksichtigung der geognostisch wichtigen Mineralien. Die Zusammensetzung, Veränderung und Bildung derselben wird in neun Kapiteln aufs eingehendste erörtert; hierauf schliesst sich eine Darstellung der Beschaffenheit der Lösungen, welche als Quell-, Thermal-, Fluss-, See- und Meerwasser auftreten, und endlich wird in dem letzten Kapitel eine Uebersicht über die chemischen und mechanischen Absätze dieser Lösungen gegeben.

Der zweite Band lag 1887 vollendet vor; er behandelt die Petrographie unter vornehmlicher Betonung des geologischen, mineralogischen und chemischen Gesichtspunktes, berücksichtigt aber auch thunlichst das mikroskopische Verhalten der Gesteine. Ganz besondere Rücksicht ist der Uebersicht über die Verbreitung der einzelnen Gesteine gewidmet; mit geradezu erstaunlicher Sorgfalt sind hier die Fundorte jeder Gesteinsart zusammengetragen und in dieser Hinsicht bildet das Werk nunmehr ein geradezu unentbehrliches Nachschlagebuch. Die Anordnung, in der Roth die einzelnen Gesteine behandelt, ist folgende:

A. Gesteine, wesentlich aus Mineralien bestehend
  I. Die plutonischen Gesteine
    1. Eruptivgesteine
      a. Die älteren Eruptivgesteine
      b. Die jüngeren Eruptivgesteine
    2. Die krystallinischen Schiefer
  II. Die Sedimente
B. Bildungen, wesentlich aus organischen Resten bestehend
C. Trümmergesteine.

Im Jahre 1890 erschien dann die erste Abtheilung des dritten Bandes, die nach einer kurzen Uebersicht über die Entstehungsgeschichte der Erde nach der Kant-Laplace'schen Nebelhypothese und dem Nachweise eines Wärmeschatzes im Erdinnern zunächst die Frage nach der Erstarrungsrinde der Erde erörtert. Roth vertritt hier die Ansicht, dass in der Gruppe der krystallinischen Schiefer die Erstarrungskruste vorliege, verändert zum Theil durch Verwitterung, und zwar in derselben Weise, wie die übrigen plutonischen und neptunischen Gesteine nach wohlbekannten Gesetzen. Der Gedankengang, der ihn zu dieser Ansicht führt, ist der folgende:

„Wenn die Erstarrungskruste erhalten blieb, muss sie folgende Bedingungen erfüllen: nur einmal als Ganzes vorhanden sein, da die Bedingungen ihrer Bildung nicht wiederkehren; überall unter den ältesten Sedimenten zu finden sein (ungestörte Lagerung vorausgesetzt); überall gleiche Beschaffenheit zeigen; die Möglichkeit bieten, aus ihrem Material die Sedimente abzuleiten; durch ihre Beschaffenheit keinen Widerspruch gegen Entstehung aus plutonischer Erstarrung hervorrufen. Der Natur der Dinge nach ist sie, wie alle plutonischen Gesteine, fossilfrei und kann auch, da sie niemals durchbrechend auftritt, keine aus dem Durchbrochenen aufgenommenen Fossilien enthalten, wie dies bei Eruptivgesteinen möglich ist. Gesteine, welche krystallinischen Schiefern ähnlich sehen, aber Fossilien enthalten, können deshalb nicht krystallinische Schiefer sein. Man hat bisweilen in Gesteinen der krystallinischen Schiefer Organismen zu sehen vermeint, wo sie nicht vorhanden waren; aber Eozoon canadense, bohemicum u. s. w. aus Kalksteinen der krystallinischen Schiefer sind endgültig abgethan [1])! Mechanisch zertrümmerte Glimmerschiefer können nach Absatz aus Wasser sehr glimmerschieferähnlich sein und Fossilien enthalten, aber Glimmerschiefer sind sie nimmermehr!

Alle die oben angeführten Bedingungen erfüllen die krystallinischen Schiefer und nur sie. Es ist also unnöthig, eine vollständige Zerstörung der Erstarrungskruste anzunehmen."

Gegen die Auffassung der krystallinischen Schiefer als metamorphische Gesteine wendet sich Roth mit folgenden Ausführungen:

„Erst wenn die Möglichkeit einer ursprünglichen Bildung der krystallinischen Schiefer durch überwiegende geologische und chemische Gründe ausgeschlossen ist, wird man nach anderen Erklärungsweisen zu suchen haben. Allein nie hat ein Metamorphiker die Nothwendigkeit ihrer metamorphischen, durch Umwandlung von Sedimenten bewirkten Bildung nachgewiesen; diese wird vielmehr einfach als bequemes und hergebrachtes Dogma angenommen. Dagegen spricht die schon oft angeführte Thatsache, dass die Gerölle und Geschiebe der krystallinischen Schiefer, welche in den ältesten Sedimenten vorkommen, genau dieselbe Beschaffenheit und Schieferung besitzen, wie die entsprechenden anstehenden Gesteine; die etwaige Umwandlung müsste demnach vor der Bildung der ältesten Sedimente vollendet und, da später die krystallinischen Schiefer nicht wieder auftreten, die metamorphosirende Kraft überhaupt erloschen sein, eine Annahme, welche man mit der vom verlorenen „Stein der Weisen" vergleichen könnte."

Hierauf tritt Roth in eine Erörterung des Metamorphismus ein; er beginnt dieselbe mit dem Nachweise, dass die verschiedenen Geologen die Bezeichnung metamorphisch in sehr verschiedener Weise gebraucht haben und noch gebrauchen. Er selbst will die durch Verwitterung und Zersetzung bedingten Veränderungen der Gesteine von den metamorphischen ausgeschlossen und ein Gestein nur dann metamorphisch genannt wissen, wenn man seine Beschaffenheit vor der Veränderung kennt und weiss, wie und wodurch es verändert wurde. Das erstere wird durch Uebergänge in das unveränderte Gestein nachgewiesen, welches als ein Fertiges, also nach seiner Festwerdung von der Umwandlung betroffen wurde. Hiernach bleiben als metamorph übrig die Veränderungen der Gesteine 1. durch Blitzschläge, 2. durch Kohlenbrände, 3. durch Eruptivgesteine und endlich 4. die Veränderungen, die man dem Druck und der Gebirgsstauung zuschreibt und als Regionalmetamorphismus zusammenfasst.

Die beiden ersten Gruppen sind naturgemäss von geringem Umfange. In der dritten Gruppe scheidet Roth zunächst die endomorphen Veränderungen, d. h. die Veränderungen des durchbrechenden Gesteines von den exomorphen, den Veränderungen des durchbrochenen Gesteines. Er beginnt mit der Behandlung der letzteren, wobei er die Betrachtung der Einschlüsse, d. h. der vom Eruptivgestein dem durchbrochenen Gestein entnommenen und eingeschlossenen Fragmente voranstellt und daran dann die Betrachtung der exomorphen und endomorphen Contacterscheinungen anreiht. Ueberall wird hier wiederum mit bewundernswerther Sorgfalt ein grossartiges Material zusammengetragen und mit nie ermüdender Kritik verarbeitet.

Die Behandlung der Einschlüsse in Eruptivgesteinen führt zu dem Ergebnisse, dass die häufig sehr reichlichen, zum Theil aus der Tiefe stammenden Einschlüsse ausser Einwirkungen der hohen Temperatur der Eruptivgesteine oft die chemischen Angriffe zeigen, welche diese auf die Einschlüsse ausgeübt haben. Aber die veränderten Einschlüsse zeigen keine Verschiedenheit, welche man mit der chemisch-mineralogischen Beschaffenheit des Eruptivgesteins in Verbindung setzen könnte. Die Beschaffenheit der Einschlüsse ist für die Veränderungen, welche sie erleiden, das einzig entscheidende. Ausserdem übt irgend welches Eruptivgestein nicht an allen Punkten seines Vorkommens gleich starke Wirkungen aus; vielmehr treten darin an nahe gelegenen Stellen grosse Verschiedenheiten auf, bisweilen fehlen sogar alle Einwirkungen.

Was dann die exogenen Contactwirkungen betrifft, so schliesst Roth den Abschnitt darüber mit folgenden Bemerkungen:

„Trotz der reichlichen Beobachtungen und Angaben bleibt die Theorie der Contactwirkungen der Eruptivgesteine unklar, unfertig und verwickelt. Es besteht eine grosse Neigung, die Wirkungssphäre des Contactes räumlich und ideell zu vergrössern. Mir scheint, man kann sein körperliches und sein geistiges Auge so weit schärfen, dass sie alles sehen, was sie sehen sollen. Die Vorstellung, dass die Gegenwart von Andalusit stets Contactwirkung beweise und namentlich die Vorstellung, dass bei irgendwie abweichender Beschaffenheit der Sedimente nothwendig Metamorphismus vorliege, beherrscht heute die Anschauungen der meisten Geologen.

Die berechtigte Erwartung, dass in den Contactwirkungen nur ein schwächeres Maass der Wirkungen auf Einschlüsse hervortrete, erfüllt sich nur zum kleinsten Theil. Neben rein kaustischen Erscheinungen findet sich nämlich eine grosse Summe anderer, deren rationelle Erklärung, wie mir scheint, noch nicht zu geben ist."

So steht Roth vielen neueren Anstellungen zweifelnd und wenn auch nicht gerade direct abweisend, so doch jedenfalls abwartend gegenüber, und diesen Standpunkt behält er auch in den letzten Abschnitten bei, in denen er die endomorphen Veränderungen der Eruptivgesteine,

[1]) Vergl. hierzu wie überhaupt zu den hier in Rede stehenden Fragen das Referat über Rosenbusch, Zur Auffassung des Grundgebirges. (Rdsch. 1890, V, 368.)

die Wirkungen des Druckes und der Gebirgsstauung und endlich die Umänderung der Gesteine durch ältere Emanationen (Luxullianite, Greisen, Zinnerzlagerstätten, Turmalinisirung und topasirte Gesteine) bespricht. Somit ist wohl nicht bloss deshalb von dem Roth'schen Werke eine wesentliche Förderung gerade der Frage des Metamorphismus zu erwarten, weil dasselbe eine so reichhaltige Materialsammlung für diese Frage bietet, sondern auch weil der Widerspruch, den er so vielfach erhebt, neuen Widerspruch wecken und hierdurch eine Klarstellung manches strittigen Punktes herbeiführen wird.

Leider ist nun aber Roth selbst bereits aus dem Kreise der Lebenden geschieden, und damit seiner Mitarbeit an der Lösung dieser einerseits so schwierigen und andererseits so wichtigen Fragen der Geologie ein Ziel gesetzt. Ihm ist es auch nicht mehr vergönnt gewesen, die zweite Abtheilung des dritten Bandes fertig zu stellen, so dass dem ganzen, so gross angelegten Werke der Abschluss fehlt. Es sollte noch der allgemeinen Darstellung der Eruptivgesteine und Sedimente folgen die Formationslehre, die Lehre von der Bildung des Landes und der Gebirge, die Lehre von der Erosion, die von den vulkanischen Erscheinungen, von den Gletschern und vom Diluvium, und den Schluss endlich sollte eine Darstellung der Erzlagerstätten bilden. Vielleicht dürfte doch noch der Nachlass des unermüdlich thätigen Mannes die Herausgabe dieser Schlussabtheilung gestatten, und möchte dieselbe, falls sie möglich ist, nicht mehr zu lange auf sich warten lassen!

H. Wermbter.

A. Looss: Schmarotzerthum im Thierreich. (Zoolog. Vorträge, 8°, Heft 10, 180 S., Leipzig 1892, Freese.)

Verf. giebt eine gemeinverständliche Darstellung der wichtigsten Erscheinungsformen des Parasitismus. Die Entstehung desselben, die verschiedenen Grade, die Rückwirkung auf die Körpergestalt und Organisation des Parasiten selbst und seines Wirthes, und die besonderen Complicationen desselben durch seine Verbindung mit Heterogonie oder Generationswechsel werden an der Hand ausgewählter Beispiele aus den verschiedenen in Betracht kommenden Thiergruppen erläutert. Selbstverständlich finden die interessanten Beispiele weitgehender Anpassung an parasitische Lebensweise, wie sie uns die Entwickelung vieler Trematoden und Cestoden zeigt, eine besonders eingehende Darstellung. Den Beschluss bildet ein kurzer historischer Rückblick auf die Entwickelung unserer Kenntniss vom Parasitismus. Die kleine Schrift ist vortrefflich geeignet, den Laien über die wesentlichsten hierher gehörigen Erscheinungen zu orientiren. — Die auf S. 102 gemachte Angabe, dass Eier und Pflanzensamen, ohne ihr Leben einzubüssen, völlig austrocknen können, ist allerdings wohl nach den neueren einschlägigen, auch hier kürzlich besprochenen Versuchen (Rdsch. VII, 527) nicht mehr aufrecht zu erhalten.

R. v. Hanstein.

Die zoologische Station an der Adria.

Zur Berichtigung des in Nr. 51 des vorigen Jahrganges (Rdsch. VII, 654) abgedruckten Artikels: Das Berliner Aquarium in Rovigno, geht uns von Herrn Hofrath Professor Dr. C. Claus in Wien nachstehendes Schreiben zu:

Unter den zahlreichen biologischen Arbeitsstätteu, welche nach dem Vorbilde der in herrlicher Lage erbauten und in grossem Stile ausgeführten zoologischen Station in Neapel an der Meeresküste errichtet worden sind, nimmt die zoologische Station in Triest nicht nur nach der Zahl ihrer Arbeitsplätze, soudern auch hinsichtlich ihrer Leistungen und des Erfolges ihrer langjährigen Wirksamkeit eine hervorragende Stelle ein. Wenn gleich mit viel geringeren Mitteln, in einfacherer Ausstattung und bescheidener Form durchgeführt, hat dieselbe in ununterbrochener, stiller Arbeit und, wie es einer wissenschaftlichen Staatsanstalt geziemt, ohne durch geräuschvolle Reclamen über die Kreise der Forschung hinaus die Aufmerksamkeit des Publicums auf sich zu lenken, eine Fülle von bemerkenswerthen und werthvollen Untersuchungen veranlasst und durch dieselben die Wissenschaft in allseitig anerkannter Weise gefördert. Im Spätsommer dieses Jahres werden es 18 Jahre, als die zoologische Station an der Adria auf dem durch Joh. Müller's Forschungen für die Studien anderer Seethiere klassisch gewordenen Boden Triest's ins Leben trat und mit ihrer Eröffnung der zoologischen Wissenschaft ein bequemes und allen Anforderungen erfolgreicher Arbeit entsprechendes Heim an der Adria gegeben war.

Wer sich über die Räumlichkeiten des ansehnlichen, zwischen dem Triester Hafen und der Bucht von Muggia dicht am Meeresstrande schön gelegenen Baues und die Einrichtungen desselben näher informiren will, wird in der vor vier Jahren in der österreichisch-ungarischen Revue, Band VII veröffentlichten Schrift R. v. Lendenfeld's, „Die zoologische Station in Triest," nähere Auskunft finden. An diesem Orte mag es genügen, einige Stellen derselben unter Zufügung zeitgemässer Ergänzungen heranzuziehen, aus denen der Leser den doppelten Zweck der Station und die liberalen Bestimmungen ihrer Benutzung kennen lernen, sowie einiges über die reichen Ergebnisse der Untersuchungen erfahren wird, welche die Wissenschaft den Einrichtungen und Hülfsmitteln dieses Instituts zu verdanken hat.

Gemäss dem doppelten Zwecke der Station als Unterrichts- und Arbeitsstätte ist sowohl Studirenden als Forschern Gelegenheit[1]) gegeben, die Hülfsmittel derselben zu benutzen. Die Studirenden sind in erster Linie Schüler des Professors der Zoologie an der Wieuer Universität, dem auch die Direction übertragen ist, sowie des Professors der Zoologie in Graz. Denselben wird die Erlaubniss zum Besuche der Station direct von ihren Lehrern ertheilt. Dem Professor in Graz steht das Recht auf vier Plätze (von 12) zu. Auch Studirende anderer Universitäten Oesterreichs können die Bewilligung erhalten, an der Station zu arbeiten.

Oesterreichischen und ausländischen Gelehrten ertheilt das Unterrichts-Ministerium die Bewilligung zur unentgeltlichen Benutzung.

Jedem an der Station arbeitenden Schüler oder Forscher werden ein Arbeitstisch und die gewöhnlichen Reagentien gratis zur Verfügung gestellt. Auch das Material wird, sowie es ohne besondere Kosten beschafft werden kann, unentgeltlich den Arbeitenden geliefert.

Die Station versorgt nicht nur die an derselben Arbeitenden mit Material, sonderu sie liefert auch lebende und conservirte Seethiere an die zoologischen Institute der Universitäten Wien und Graz, wohin jährlich 120 bis 140 Sendungen abgehen. Auch an andere österreichische Universitäts-Institute wird gegen Rückerstattung der Auslagen — nach jedesmaliger besonderer Genehmigung des Directors — Material abgegeben. Seit der Eröffnung, 1875, arbeiten jedes Jahr eine grössere Zahl Studirender und Forscher an der Station. Von ausländischen Gelehrten, welche dieselbe benutzt haben, wären zu erwähnen Metschnikoff, Kowalewsky, A. Schneider, Selenka, R. Hertwig, O. Hertwig, Keller, Ed. v. Beneden, Fromann, Brauu, F. Cohn und Andere. Ferner würden Dr. Heider, Korschelt, Seeliger, Privatdocenten der Zoologie in Berlin, sowie Dr. August Brauer, Assistent am zoologischen Institut in Berlin zu nennen sein.

Die Resultate der von Fachmännern und Studirenden in der Triester Station durchgeführten Arbeiten sind theils selbständig veröffentlicht, theils in verschie-

[1]) Die speciellen Bestimmungen, welche für die an der Station arbeitenden inländischen und ausländischen Gelehrten gelten, sind in einem vor Jahren gedruckten Normativ zusammengestellt und werden auf Wunsch Jedermann, der dieselben näher kennen lernen will, von dem Director zugesandt. Auch ist es in Absicht, das Normativ in einer der nächsten Nummern des zoologischen Anzeigers zu veröffentlichen.

denen zoologischen Fachjournalen niedergelegt. Eine grosse Anzahl derselben ist in den Arbeiten des zoologischen Instituts der Universität Wieu nnd der zoologischen Station in Triest niedergelegt, uud diese vaterländische Zeitschrift, von der zur Zeit zehn Bände erschienen siud, ist als das eigentliche Repositorium der Resultate der zoologischen Station anzusehen. Es sind jedoch auch in den Denkschriften uud Sitzungsberichteu der Wiener Akademie, sowie in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie und in anderen deutschen Zeitschriften eiue Reihe wichtiger, an der Triester Station ausgeführteu Arbeiten veröffentlicht worden.

Die Wissenschaft der Biologie besitzt daher schou seit fast zwei Deceunien ein wohl eingerichtetes uud von zahlreicheu hervorragenden Forschern benutztes Heim an der Adria in der Triester Station uud hat dieselbe dem opferwilligen Entgegenkommen der k. k. österreichischen Regierung zu verdanken, welche seit Bestehen der Station mit grösster Liberalität Jedem, der wissenschaftlich am Meere arbeiten will, unentgeltlich einen Arbeitsplatz verleiht. Seit Gründuug der Station in Triest, die weit früher als die der Stationeu in Nizza und Messina erfolgte, ist also an der Adria nicht schlechter als au den verschiedenen Theilen des Mittelmeeres für die Unterstützuug zoologischer Studien am Meere gesorgt, und es ist längst auch an der Adria ein Institut für die biologischen Disciplinen eingerichtet. Selbstverständlich kann das Inslebentreten einer neuen, ähnliche Zwecke verfolgenden Anstalt an der Adria nur als erwünscht begrüsst werden, besouders wenn dieselbe auf Grund ihrer Eiurichtungen auch das höhere Ziel vor Augeu hat, im reinen Dienste der Wissenschaft thätig zu sein und somit zu der Hoffuuug berecbtigt, in Zuknnft auch nnter den zoologischen Stationen namhaft gemacht zu werden.

Vermischtes.

Ueber den fünften Jupitermond macht Herr Barnard im Novemberheft der Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (Vol. LIII, p. 36) einige neuere, zum Theil berichtigende Augaben, denen hier das Nachstehende entlehnt ist. Die Umlaufszeit des Trabanten beträgt 11 h 57 m 20,5 s; die stündliche Bewegnng 30,111°. Aus sieben beobachteten östlichen Elongationen ist der Abstand des Satelliten (in der östlichen Elougation) 48,094″. Dies entspricht einem Abstande vom Centrum Jupiters von 112 510 engl. Meilen (170016 km). Die wenigeu beobacbteten westlicheu Elougationen gebeu einen um 1″ kleineren Abstand, so dass die Bahn deutlich elliptisch ist. Gegenwärtig wird der Moud 13. Grösse geschätzt. Uuter den günstigsten Umständeu konnte ein Schatten beim Vorübergang vor dem Planeten nicht bemerkt werdeu. Aus dieseu und anderen Erwägungen ist der Durchmesser des Satelliten wahrscheinlich nicht über 100 engl. Meilen (160 km).

Zum Nachweisc, dass Nichtleiter unter Umständen die Elektricität zu leiten vermögen, beschreibt Herr Edouard Brauly folgenden Versuch: Mit einem innigen Gemisch von Harz und feinem Aluminium-Feilicht, das bei der Schmelztemperatur des Harzes gemischt ist, wird eine Glasröhre gefüllt und abgekühlt, wodurch der Iuhalt fest und sehr hart wird. Schaltet man diese Röhre mit einem Daniell und einem Galvanometer zum Kreise, so wird die Nadel nicht abgelenkt; die dünuen zwischen den Alumiuiumsplitteru befindlichen Harzschichten isoliren den Strom. Schaltet man nun die Röhre zwischen die beiden Pole einer Kette aus 250 Elemenieu uud bringt sie dann wieder iu den ersten Kreis, so ist sie zum Leiter geworden, ihr Widerstand beträgt nur einige Hundert Ohm und oft noch weniger. Ein leichter Schlag mit eiuem Lineal auf deu Tisch, auf welcbem die Röhrc liegt, geuügt, um sie wieder zum Isolator zu machen. Ladet man die Röhre mit dem Strom der Säule von 250 Elementeu nnd entladet sie daun plötzlich, so wird sie wieder leitend. Ein Funke eiuer Leydeuer Flasche in einigem Abstande von dem Kreise stellt gleichfalls die Leituugsfähigkeit der Röhre her, jeder kleine Stoss hebt sie immer wieder auf. Diesen Wechsel zwischen Isolation und Leituugsfähigkeit kaun man beliebig oft wiederholen. — Wie der Cylinder aus Harz uud Aluminium verhält sich auch ein Gemisch aus Schwefelblumen uud Aluminiumpulver, und andere Mischuugen metallischer Pulver mit festeu, flüssigen und gasförmigen Isolatoreu (vergl. die ähnlichen Versuche von Turner, Rdsch. VII, 619). — Bei manchen Isolatoren könneu die ersten Mischungen bereits eine merkliche Leitungsfähigkeit zeigen, die dann durch den Durchgaug einer elektrischen Entladung plötzlich gesteigert wird; und diese gesteigerte Leitungsfähigkeit hält an, bis eine Erschütterung sie zum Verschwinden gebracht. (Journal de Physique 1892, Ser. 3, T. I, p. 459.)

Der Botaniker Professor Dr. Goebel iu München ist zum Mitgliede der dortigen Akademie der Wissenschaften ernanut.

Dr. Hans Walder ist zum Professor für organische Chemie am Polytechnicum in Zürich ernaunt.

Herr Dr. Max Wolf in Heidelberg ist zum ausserordentlichen Professor für Astronomie ernaunt worden.

Dr. H. J. Johston-Lavis ist zum Professor für Vulkanologie au der Universität Neapel ernannt.

Koloman Kerpely ist zum Professor des Pflauzenbaues an der landwirthschaftlicheu Lehranstalt zu Debreczin ernannt.

Am 18. Januar starb zu Brightou der Botaniker Dr. Benjamin Carrington.

Am 3. Februar starb zu Antwerpen der Elektrotechuiker F. van Rysselberghe im Alter von 47 Jahren.

Am 7. Februar starb der Astronom G. M. Whipple vom Kew Observatorium.

Astronomische Mittheilungen.

Der erste Komet des vorigen Jahres, von Swift am 6. März 1892 entdeckt, konnte von Herrn Dr. Kobold in Strassburg noch am 6. Februar 1893, also 337 Tage nach der Eutdeckung beobachtet werden, iu einer Entfernung von 84 Mill. Meilen von der Sonne und 91 Mill. M. von der Erde. Merkwürdig ist der scheinbare Lauf dieses Kometen; aufgefunden war er bei ζ im Schützeu, er lief in uordöstlicher Richtung rasch oberhalb von β Aquarii vorbei auf β Pegasi zu. Im Juli passirte er einige Grad nördlich vom grossen Andromedanebel und trat bald in das Sternbild Cassiopeia ein. Hier lenkte sein zuletzt nördlich gerichteter Lauf (einige Grad südlich von dem Sterne ϑ) im Bogen nach Südwesten um und dann nach Süden, so dass der Komet am 11. Nov. wieder an dem nämlichen Puukte anlangte ($A.R. = 23^h 44^m$, Decl. $= +35^0$), wo er am 27. Mai gestanden hatte; er hatte also eine grosse Schleife beschrieben von 20^0 Durchmesser in der Richtnng S—N und 10^0 in O—W. Von jenem Schnittpuukte an wendete sich der Lauf des Kometen allmälig nach Südost, seit Beginn des Jahres 1893 reiu nach Osten, wobei er dicht an α Andromedae vorüberzog. Gegenwärtig läuft der Komet langsam in den Fischen südlich vou den schwachen Sterueu $\varkappa$ uud υ weiter. Beinahe denselben Weg verfolgte Komet Sawerthal 1888 I, der jedoch bereits unsichtbar wurde, als er am Nordpuukte der grossen Schleife anlangte und seine Beweguug im Begriffe stand sich umzukehren. —

Herr Dr. Kempf in Potsdam hat den Versuch gemacht, aus den spectrographischeu Beobachtungeu von Vogel und Scheiner (Rdsch VII, 545) die Beweguug unserer Sonne abzuleiten, was auf Grund älteren und wenig genauen Materials bereits 1886 Dr. H. Homann versucht hatte. Es zeigt sich aber auch jetzt noch unmöglich, die Bewegungsrichtung zu bestimmen, denn dazu ist die Zahl der untersuchten Sterne zu gering. Für ziemlich sicher ist dagegen die Geschwiudigkeit der Soune, nämlich etwa 12 km ± 3 km, zu erachten. Demnach würde die Souue jährlich 2,5 Erdbahnradieu zurücklegeu, somit sich laugsamer bewegen als im Allgemeinen die Fixsterne. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 4. März 1893. **No. 9.**

Inhalt.

Chemie. F. Foerster: Ueber einige stickstoffreiche Verbindungen. S. 105.

Kosmologie. C. Friedel: Ueber das Vorkommen von Diamanten im Meteoreisen von Cañon Diablo. S. 109.

Physik. Philipp Lenard: Ueber Kathodenstrahlen in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum. S. 110.

Anatomie. F. Purcell: Ueber den Bau und die Entwickelung der Phalangiden-Augen. S. 112.

Kleinere Mittheilungen. George H. Hale: Einige Resultate und Schlüsse aus einer photographischen Untersuchung der Sonne. S. 113. — H. Abels: Messungen der Dichtigkeit des Schnees im Winter 1890/91 in Katharinenburg. S. 113. — P. Chappuis: Ueber Thermometer zur Messung niedriger Temperaturen. S. 114. — K. Auwers und H. Kaufmann: Ueber stereoisomere Derivate der symmetrischen Dimethylglutarsäuren. S. 114. — E. v. Mojsisovics: Die Hallstätter Entwickelung der Trias. S. 125. — N. Cholodkowsky: Beiträge zur Theorie des Mesoderms und der Metamerie. S. 115. — Louis Graffenberger: Versuche über die Veränderungen, welche der Abschluss des Lichtes in der chemischen Zusammensetzung des thierischen Organismus und dessen N-Umsatz hervorruft. S. 116. — E. Crato: Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. S. 116. — Th. Schloesing fils: Ueber den Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff zwischen den Pflanzen und der Atmosphäre. S. 117. — B. Frank: Die Ernährung der Kiefer durch ihre Mycorhiza-Pilze. S. 118.

Literarisches. Eberhard Fraas: Scenerie der Alpen. S. 118. — Moritz Willkomm: Das Herbar. Anleitung zum Einsammeln, Zubereiten und Trocknen der Herbarpflanzen und zur Einrichtung und Erhaltung wissenschaftlicher Pflanzensammlungen. S. 119.

Vermischtes. Einfluss der Magnetisirung auf chemische Reactionen. — Antimon antiker Kunstproducte. — Diastase-Wirkung befördernde Substanzen. — Personalien. S. 119.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 120.

Astronomische Mittheilungen. S. 120.

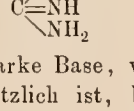
Berichtigung. S. 120.

Ueber einige stickstoffreiche Verbindungen.

Von Dr. **F. Foerster** in Charlottenburg.

Die Definition, dass die organische Chemie die Chemie der Kohlenstoffverbindungen ist, kann auf Grund der Thatsache, dass es allmälig gelungen ist, immer mehr Stickstoffatome bezw. Ammoniakreste als Ersatz für Kohlenwasserstoffreste in Kohlenstoffverbindungen anzuhäufen, heute mit Recht dahin erweitert werden, dass man unter organischer Chemie die Chemie der Kohlenstoff- und der Stickstoffverbindungen begreift. Ueber mehrere der in neuerer Zeit dargestellten stickstoffreichen Verbindungen soll im Folgenden Bericht erstattet werden, da ein Hinweis sowohl auf die Existenz wie auf die Eigenschaften solcher Verbindungen nicht ohne allgemeineres Interesse sein dürfte.

Eine schon lange bekannte, sehr stickstoffreiche Verbindung ist das Guanidin, $NH_2.C{=}NH.NH_2$, welches sich vom Harnstoff, $NH_2.CO.NH_2$, durch Ersatz des Sauerstoffatoms durch die Imidogruppe NH ableitet und nicht weniger als 71 Proc. N enthält. Diese Verbindung hat Herrn J. Thiele[1]) als Ausgangspunkt für die Darstellung einer Reihe höchst interessanter Verbindungen gedient. Wird Guanidin mit starker Salpetersäure behandelt, so geht es, wie gleichzeitig auch Herr Pellizzari gefunden hat, in ein Nitroguanidin über, und dieses lässt sich in bekannter Weise zu einem Amidoguanidin reduciren, welchem, soweit man Harnstoffderivaten mit Rücksicht auf die bei diesen allgemein beobachteten Erscheinungen der Tautomerie überhaupt eine ein- für allemal feste und unabänderliche Constitution zuschreiben darf, die Formel



zukommt. Diese starke Base, welche im freien Zustande höchst zersetzlich ist, bildet gut krystallisirende Salze. Wird eines derselben dem Einfluss verseifender Mittel, wie kochender Säuren oder Alkalien, ausgesetzt, so findet eine Spaltung statt und es entstehen Kohlensäure, Ammoniak und Hydrazin, die vor einigen Jahren von Herrn Curtius dargestellte interessante Diamidoverbindung $H_2N{-}NH_2$. Das genannte Verfahren eignet sich trefflich zur technischen Darstellung des Hydrazins und wird nach dieser Richtung bereits von der Badischen Anilin- und Sodafabrik ausgebeutet.

Sehr interessant sind die Oxydationsproducte des Amidoguanidins. Lässt man unter Kühlung zur salpetersauren Lösung der Base starke Kaliumper-

[1]) Lieb. Ann. 270, 1 und 271, 127.

manganatlösung hinzufliessen, so wird dieselbe alsbald entfärbt, und es scheidet sich ein gelbes Oxydationsproduct aus. Dasselbe entstebt, indem zunächst Guanidin zurückgebildet wird; dies wird aber alsbald im Sinne folgender Gleichung oxydirt:

$$2\,H_2N.C{=}NH.NH_2 + O_2 = H_2N{-}\underset{\|}{C}{-}N{=}N{-}\underset{\|}{C}{-}NH_2 + 2\,H_2O.$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad NH \qquad\quad NH$$

Die hierbei auftretende Verbindung enthält also die Gruppe $-N{=}N-$, gehört somit zur Klasse der Azoverbindungen und ist als das Azodicarbonamidin anzusprechen. Die Substanz hat die Eigenschaften zumal basischer Azokörper, indem sie nicht nur gefärbt, sondern auch gleichzeitig ein Farbstoff ist, und ferner, indem sie durch Reduction mit Schwefelwasserstoff in eine Hydrazoverbindung, $H_2NC(NH)NH.NHC(NH)NH_2$, übergeht. Wird das salpetersaure Salz der letzteren mit Wasser gekocht, so wird Ammoniak abgespalten und man erhält einen orangerothen, krystallinischen Körper, das Azodicarbonamid, $H_2NCON{=}NCONH_2$, welches wiederum durch Schwefelwasserstoff in die zugehörige Hydrazoverbindung, $H_2N.CO.NH{-}NH.CO.NH_2$, übergebt.

Ein Blick auf letztere Formel zeigt, dass in diesem Körper der Harnstoff des Hydrazins vorliegt, und es lag nahe, zu versuchen, ihn auch nach der bekannten klassischen Methode der Harnstoffdarstellung nach Wöhler zu gewinnen. Dieser fand ja, dass cyansaures Ammoniak sich zum gewöhnlichen Harnstoff umlagert. Ganz analog verhält sich cyansaures Hydrazin und geht in das genannte Hydrazodicarbonamid über nach der Gleichung:

$$(CONH)H_2N.NH_2(CONH) = NH_2.CO.NH{-}NH.CO.NH_2.$$

Das Azodicarbonamid, $H_2N.CO.N{=}N.CO.NH_2$, erscheint als das Amid der Azodicarbonsäure, $HOOC{-}N{=}N{-}COOH$, einer Säure also, in welcher zwei Carboxyle durch die Azogruppe mit einander verknüpft sind. Es gelingt auch, ganz so, wie man sonst Amide in die zugehörigen Säuren verwandelt, durch Verseifen mit Kali das Azodicarbonamid in das Kalisalz der Azodicarbonsäure überzuführen:

$$\begin{matrix} N{-}CONH_2 \\ \| \\ N{-}CONH_2 \end{matrix} + 2\,KOH = \begin{matrix} N{-}COOK \\ \| \\ N{-}COOK \end{matrix} + 2\,NH_3.$$

Man erhält so ein gelbes, schon durch Wasser zersetzliches Salz, welches bei Temperaturen über 100° verpufft, indem Stickstoff und Kohlenoxyd entweichen und reines kohlensaures Kali zurückbleibt. Die dem Kalisalz entsprechende freie Säure sollte, wie zu vermuthen war, sehr unbeständig sein und leicht Kohlensäure abspalten; alsdann musste nach der Gleichung $COOH.N{=}N.COOH = 2\,CO_2 + NH{=}NH$ das lange schon vergeblich von den Chemikern gesuchte Diimid N_2H_2 entstehen. Wie aber auch die Versuchsbedingungen gewählt wurden, es entstanden stets statt des Diimids gleiche molecularе Mengen von Stickstoff und Hydrazin, indem das offenbar zunächst gebildete Diimid im Sinne der Gleichung:

$$\begin{matrix} NH \\ \| \\ NH \end{matrix} + \begin{matrix} HN \\ \| \\ HN \end{matrix} = \begin{matrix} NH_2 \\ | \\ NH_2 \end{matrix} + \begin{matrix} N \\ \| \\ N \end{matrix}$$

zerfiel. Es dürfte damit als sehr wahrscheinlich gelten, dass das freie Diimid, die Muttersubstanz der Azokörper, überhaupt nicht existenzfähig ist.

Als Amidoverbindung lässt sich das Amidoguanidin diazotiren, das heisst, die NH_2-Gruppe geht, beispielsweise in salpetersaurer Lösung, unter dem Einflusse der salpetrigen Säure in die Gruppe $-N{=}NNO_3$ über; es entsteht also aus dem salpetersauren Salz des Amidoguanidins das Diazoguanidinnitrat,

$$C\begin{matrix} \diagup NH_2 \\ =NH \\ \diagdown NH.N{=}N.NO_3. \end{matrix}$$

eine schön krystallisirte, durchaus stabile Verbindung. Wird dieselbe mit irgend einem Basisoxyde, z. B. mit Silber- oder Kupferoxyd in ammoniakalischer Lösung oder auch mit Natronlauge versetzt, so tritt alsbald schon in der Kälte eine vollkommene Spaltung ein, und zwar im Sinne folgender Gleichung: $CH_4N_5.NO_3 = CH_2N_2 + N_3H + HNO_3$. Es entsteht also neben Salpetersäure einerseits Cyanamid, $CN.NH_2$, und andererseits Stickstoffwasserstoffsäure. Für letztere merkwürdige Substanz wurden, wie schon vor einiger Zeit mitgetheilt ist, neuerdings verschiedene Darstellungsmethoden vorgeschlagen, und wir haben in der eben erwähnten eine neue, und zwar ebenso einfache als ergiebige und darum auch technisch interessante Gewinnungsmethode von Stickstoffwasserstoff.

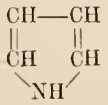
Behandelt man das Diazoguanidinnitrat in der Hitze mit Säuren, so entsteht ebenfalls Stickstoffwasserstoff, daneben aber bildet sich als Hauptproduct eine Substanz von der Zusammensetzung CN_5H_3, welche gleichzeitig saure und basische Eigenschaften besitzt, indem sie sowohl das in grossen Krystallen erhältliche Natrousalz, $CH_2N_5Na + 3\,H_2O$, und das entsprechende Baryumsalz als auch ein schön krystallisirtes Chlorhydrat, $CH_3N_5HCl + H_2O$, zu bilden vermag. Die Constitution dieser eigenthümlichen Verbindung ist durch die Formel:

$$H_2NC\begin{matrix} \diagup N{-}\!\!-N \\ \qquad\quad \| \\ \diagdown NH{-}N \end{matrix}$$

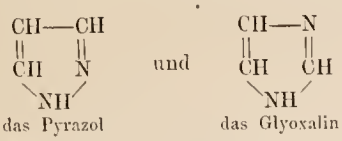
auszudrücken. Wir haben also hier das Amidoderivat eines fünfgliederigen Ringes vor uns, in welchem nicht weniger als vier Stickstoffatome unter einander verbunden sind, und in welchem das Wasserstoffatom der NH-Gruppe saure Eigenschaften besitzt; wir bezeichnen diesen Körper als Amidotetrazotsäure. Trotz ihres ausserordentlich hohen Stickstoffgehaltes ist die Säure ebenso wie ihre Salze recht beständig und schmilzt ohne Zersetzung bei 203°. Führt man aber wieder die vorliegende Amidoverbindung, ähnlich wie oben angegeben, in die entsprechende Diazoverbindung über, so entsteht, indem ohnehin die Diazoverbindungen schon sehr explosiv sind, ein Körper, welcher wegen der Anhäufung von Stickstoffatomen in seinem Molecül eine ganz beispiellose Explosivität besitzt. Bei 0° schon explodirt die einigermaassen concentrirte wässerige Lösung der Substanz mit grosser Heftigkeit; es werden dabei Tropfen herumgeschleudert, welche noch den unzersetzten Körper enthalten und nach einiger Zeit, ohne etwa feste oder ölige Sub-

stanz vorher abzuscheiden, ihrerseits mit der Heftigkeit von Jodstickstoff explodiren. Wir haben also hier den merkwürdigen, bisher noch niemals beobachteten Fall, dass in wässeriger Lösung Explosion eintritt.

Anknüpfend an die eben erwähnten Derivate eines stickstoffreichen fünfgliederigen Ringes, des Tetrazolringes, erscheint es nicht unzweckmässig, bei dieser Gelegenheit auf die durch Einführung von Stickstoff in fünfgliederige Ringe entstehenden Körperklassen im Zusammenhange hinzuweisen, da die Kenntniss dieser Verbindungen in den letzten Jahren, zumal aber in jüngster Zeit, wesentliche Erweiterungen erfahren hat. Der einfachste stickstoffhaltige, fünfgliederige Ring liegt im Pyrrol, C_4H_5N, vor:

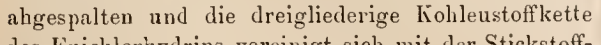


Wie wir vom Benzol aus durch Ersatz von einer und mehreren CH-Gruppen durch N zum Pyridin und stickstoffreicheren Kernen gelangen, so können wir auch entsprechende Derivate vom Pyrrol ableiten. Führen wir zunächst für ein CH ein Stickstoffatom ein, so erhalten wir, je nach dem Orte, an welchem die Substitution Platz greift, zwei isomere Körper:



Das Glyoxaliu entsteht durch Einwirkung starken Ammoniaks auf den bekannten Dialdehyd, das Glyoxal HOC.COH, und für seine Constitution ist, soweit bislang noch Zweifel existirten, durch die Versuche von Wohl und Marckwald [1]) die angegebene Formel sehr wahrscheinlich gemacht wordeu.

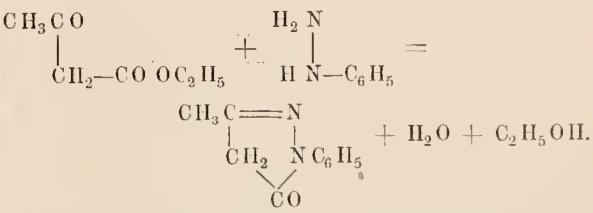
Schwieriger gelingt die Darstellung des Pyrazols. Um zwei mit einander verbundene Stickstoffatome mit anderen Atomen zu verknüpfen, bedient man sich des Hydrazins oder seiner Derivate. Lässt man dieses auf das vom Glycerin sich ableitende Epichlorhydrin, $CH_2–CH–CH_2Cl$ (O-Brücke), einwirken, so wird, wenn die Reaction bei Gegenwart von Zinkchlorid erfolgt, Wasser abgespalten und die dreigliederige Kohlenstoffkette des Epichlorhydrins vereinigt sich mit der Stickstoffkette des Hydrazins zu Pyrazol, etwa nach der Gleichung:



der dabei frei werdende Wasserstoff führt einen Theil des Hydrazins in Ammoniak über. Auf diese Weise konnte Balhiano [2]) das freie Pyrazol darstellen, welches, im Gegensatz zu dem stark basischen Glyoxalin, nur eine schwache Base ist, und von dem schon vorher zahlreiche Derivate bekannt waren.

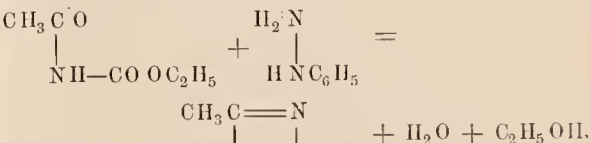
[1]) Ber. d. d. chem. Ges. XXII, 1360.
[2]) Ber. d. d. chem. Ges. XXIII, 1103.

Dieselben werden ausser nach anderen Methoden auch erhalten, indem man das sehr leicht zugängliche Phenylhydrazin, welches überhaupt, wie wir im Verlauf der folgenden Darlegungen sehen werden, für Synthesen von Stickstoffverbindungen von grosser und allgemeiner Bedeutung geworden ist, mit geeigneten Kohlenstoffketten condensirt. Eine solche Verbindung, deren vielseitige Reactionsfähigkeit hinreichend bekannt sein dürfte, ist der Acetessigester; derselbe reagirt mit Phenylhydrazin nach der Gleichung:

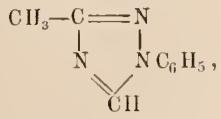


Das so entstehende, sauerstoffhaltige Pyrazolderivat, das Methylphenylpyrazolon, welches übrigens unschwer in die entsprechende eigentliche Pyrazolverbindung übergeführt werden kann, besitzt dadurch besonderes Interesse, dass durch Einführung einer weiteren Methylgruppe daraus das als Heilmittel rühmlich bekannte Antipyrin dargestellt werden kann. Aehnlich wie der Acetessigäther reagirt eine ganze Reihe von Verbindungen, welche in derselben Weise bei der Einwirkung von Phenylhydrazin eine Abspaltung der Elemente des Wassers gestatten. Auf diese Weise sind zahlreiche Pyrazolverbindungen dargestellt worden.

Eine der obigen ähnliche Reaction tritt ein, wenn die CH_2-Gruppe in der Formel des Acetessigesters durch die Imidogruppe NH ersetzt wird. Die so zu formulirende Verbindung ist das Acetylderivat des aus Cyansäure und Alkohol entstehenden Urethans, $NH_2COOC_2H_5$. Das Acetylurethan reagirt dann mit Phenylhydrazin ganz analog der vorigen Gleichung in folgender Weise:



Wird die so erhaltene ringförmige Verbindung mit Phosphorpentasulfid behandelt, so geht sie über in eine solche von der Formel:

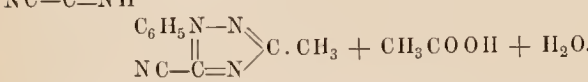


also in ein Derivat eines Ringes, welcher vom Pyrrol sich durch Ersatz zweier CH-Gruppen durch Stickstoffatome ableitet und den Namen Triazol führt. In dieser Verbindung wird, wie Herr Andreocci [1]) gezeigt hat, durch Oxydation mit Kaliumperman-

[1]) Ber. d. deutsch. chem Ges. XXV, 225.

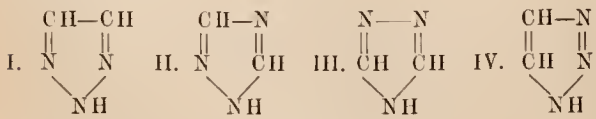
ganat in saurer Lösung höchst merkwürdiger Weise die Phenylgruppe einfach abgespalten und durch Wasserstoff ersetzt. Oxydirt man das erhaltene Methyltriazol in alkalischer Lösung weiter, so geht die CH_3-Gruppe in die Carboxylgruppe über, und beim Erhitzen zerfällt dann die so erhaltene Säure in Kohlensäure und das freie Triazol $C_2H_3N_3$; dasselbe ist ein fester, unzersetzt destillirbarer Körper, welcher einerseits schwach basische, andererseits aber auch schwach saure Eigenschaften besitzt, indem er mit Quecksilber, Kupfer und Silber Verbindungen bildet.

Gleichzeitig mit Herrn Andreocci ist Herr Bladin[1]) zum Triazol gelangt, wenn auch auf wesentlich anderem Wege. Bei der Synthese von Triazolderivaten ging er von einem stickstoffreichen Derivate des Phenylhydrazins aus, dem von Herrn Emil Fischer zuerst durch Einwirkung von gasförmigem Cyan auf Phenylhydrazin erhaltenen Dicyanphenylhydrazin. Dasselbe reagirt mit Essigsäureanhydrid nach der Gleichung:

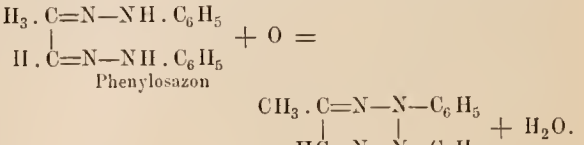


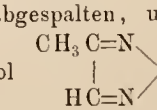
In dem entstandenen Phenylmethylcyantriazol wird zunächst in bekannter Weise durch Alkali die Cyangruppe zur Carboxylgruppe verseift; alsdann gelangt man durch Oxydation der Methylgruppe zur Carboxylgruppe zu einer Phenyltriazoldicarbonsäure, welche sehr leicht Kohlensäure abspaltet und in eine Monocarbonsäure übergeht. Aus dieser die Phenylgruppe zu entfernen, gelingt nicht direct, wohl aber kann dies nach dem Vorgange von Herrn v. Pechmann geschehen, nachdem man in die Phenylgruppe eine Amidogruppe eingeführt hat; alsdann erhält man durch Oxydation wieder eine Triazolcarbonsäure, welche nur über ihren Schmelzpunkt erhitzt zu werden braucht, um glatt in Triazol überzugehen. Zahlreiche Derivate dieses Körpers sind bei den Arbeiten der genannten Forscher dargestellt worden.

Erinnern wir uns der Formel des Pyrrols, so zeigt sich, dass durch Ersatz von zwei CH-Gruppen durch Stickstoffatome theoretisch vier isomere Körper möglich sind:

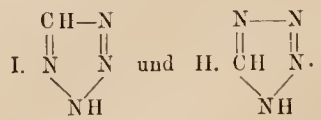


Von diesen gehört Formel II dem oben beschriebenen Triazol an; von den den anderen drei Formeln entsprechenden Verbindungen ist nur das Osotriazol, dessen Constitution durch die Formel I ausgedrückt wird, durch die Untersuchungen des Herrn v. Pechmann und seiner Schüler[2]) bekannt geworden. Wieder ist es das Phenylhydrazin, welches in Verbindung mit Körpern, welche die geeigneten Kohlenstoffketten enthalten, in verschiedener Weise zur Synthese der Osotriazole benutzt wird. So kann man im einfachsten Dialdehyd, dem Glyoxal, HOC—COH ein oder beide Wasserstoffatome durch Methyl ersetzt denken und gelangt z. B. zur Verbindung CH_3COCOH, dem Aldehyd der Brenztraubensäure, welcher wie alle ähnlichen Körper sich mit Phenylhydrazin zu einem Osazon verbindet; das letztere wird durch Oxydation im Sinne folgender Gleichung verändert:



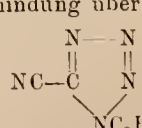
Durch Salzsäure wird aus dem entstandenen Tetrazon eine Gruppe $-N-C_6H_5$ in noch nicht ganz aufgeklärter Weise abgespalten, und es wird ein Methylpheuylosotriazol  gebildet, aus welchem ähnlich, wie es oben schon für andere Verbindungen dargelegt ist, schliesslich das freie Osotriazol dargestellt werden kann. Dasselbe ist fest, lässt sich unzersetzt destilliren; wird jedoch der Dampf der Verbindung überhitzt, so findet Explosion statt. Der Körper ist gleich dem Triazol eine schwache Säure und giebt als solche eine in der Hitze verpuffende Silberverbindung; andererseits ist das Osotriazol aber auch eine schwache Base, indem ein Chlorhydrat dargestellt werden kann, welches jedoch durch Wasser schon zersetzt wird.

Durch Ersatz dreier CH-Gruppen des Pyrrols durch N kann man theoretisch zu folgenden beiden isomeren Verbindungen gelangen:



Derivate des mit II bezeichneten Tetrazolringes haben Herr Lossen und seine Schüler hergestellt; da jedoch das freie Tetrazol auf diese Weise nicht erhalten wurde, müssen wir uns hier mit einem Hinweis auf diese interessanten Arbeiten[1]) begnügen.

Die Darstellung eines freien Tetrazols ist Herrn Bladin[2]) auf ähnliche Weise gelungen, wie die Gewinnung des Triazols. Wie dort ging er auch hier wieder vom Dicyanphenylhydrazin aus. Unter der Einwirkung von salpetriger Säure geht dieses in eine Verbindung über, welcher die Formel



[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XVIII, 1544; XXII, 1810, 3785; XXV, 741.

[2]) Lieb. Ann. 262, 265.

[1]) Lieb. Ann. 263, 81; 265, 129.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXV, 1411.

zukommt. Durch Verseifung der Cyangruppe zu Carboxyl, Ersatz der vorher amidirten Phenylgruppe durch Wasserstoff und schliessliche Abspaltung von Kohlensäure aus der so erhaltenen Tetrazolcarbonsäure ist das freie Tetrazol, CH_2N_4, dargestellt worden. Dasselbe krystallisirt gut, schmilzt unzersetzt und besitzt keine basischen Eigenschaften mehr, sondern ist eine ziemlich starke Säure, welche Lackmuspapier röthet und mit Metallsalzen Niederschläge giebt; im Gegensatz zum freien Tetrazol verpuffen das Silber- und Kupfersalz heftig beim Erhitzen, letzteres mit schwachem Knalle. Abgesehen von der grossen Beständigkeit einer so stickstoffreichen Verbindung, wie das Tetrazol ist, ist an ihm noch besonders interessant, zu sehen, wie vom stark basischen Glyoxalin bis zum stark sauren Tetrazol durch blossen Ersatz weiterer CH-Gruppen durch Stickstoffatome der chemische Charakter der Verbindung ganz in sein Gegentheil übergeht; das seiner Zusammensetzung nach zwischen Glyoxalin und Tetrazol in der Mitte stehende Triazol oder das Osotriazol nehmen auch hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften eine Mittelstellung ein. Welche von den beiden oben erwähnten Tetrazolformeln der genannten Verbindung zuzulegen ist, konnte auf Grund der bisherigen Erfahrungen noch nicht entschieden werden. Ein Derivat des Tetrazols ist auch die oben erwähnte, aus Diazoguanidin erhaltene Amidotetrazotsäure, welche einerseits die sauren Eigenschaften des Triazols besitzt, andererseits in Folge des Eintrittes der Amidogruppe auch basisch reagirt.

Haben wir in der obigen Zusammenstellung einen Ueberblick über eine gewisse Klasse von ringförmigen stickstoffreichen Verbindungen zu gewinnen versucht, so dürfen wir doch zum Schluss einen Hinweis auf die hochinteressante Perspective nicht unterlassen, welche die Versuche des Herrn Curtius[1]) auf solche Verbindungen eröffnen, welche durch kettenförmige Aneinanderreihung von Stickstoffatomen entstehen. Die Verbindung, aus welcher Herr Curtius zuerst die Stickstoffwasserstoffsäure darstellte, war nach seiner Bezeichnung das Nitrosohippurylhydrazin. Das Hydrazin wirkt nämlich auf den Aethylester der Hippursäure, welche bekanntlich die Benzoylverbindung der Amidoglycolsäure ist, unter Bildung von Hippurylhydrazin ein. Der Vorgang kann durch folgende Gleichung wiedergegeben werden:

$$C_6H_5.CO.NH.CH_2.CO.OC_2H_5 + H_2N.NH_2 = C_6H_5.CO.NH.CH_2.CONHNH_2 + C_2H_5OH.$$

Salpetrige Säure bildet aus diesem Hippurylhydrazin das oben genannte Nitrosohippurylhydrazin. Es hat sich jedoch herausgestellt, dass die in diesem Namen zum Ausdruck gelangende Auffassung der Constitution dieser Verbindung eine irrthümliche ist, und dass in ihr ein Diazohippuramid, $C_6H_5CO.NH.CH_2CONH.N{=}N.OH$, vorliegt, ein Körper von allergrösster und vielseitigster Reactionsfähigkeit. Derselbe reagirt z. B. mit Hydrazinen, welche Säurereste, Acidyle, enthalten, wie mit Benzoylhydrazin, unter Stickstoffabspaltung im Sinne der Gleichung:

$$C_6H_5CONHCH_2CO.NH.N{=}N.OH + H_2N.NHCOC_6H = N_2 + H_2O + C_6H_5CONHCH_2CONH.NH.NH.COC_6H_5.$$

Es sind also in diesem Körper, wie man sieht, drei Stickstoffatome kettenförmig aneinander gereiht, er ist als ein Derivat des Triamids, $NH_2.NH.NH_2$, anzusehen. Diese Stickstoffwasserstoffverbindung ist freilich noch nicht in freiem Zustande erhalten worden, doch zweifelt Herr Curtius nicht, dass es ihm gelingen wird, zu dem gewünschten Ziele zu gelangen. Wird dies aber erreicht sein, so hindert nichts, mit dem Triamid dieselben Reactionen anzustellen, wie mit dem Diamid; man ersieht leicht, dass, wenn man dann so verfährt, wie wir es eben angaben, man auf diese Weise vier oder fünf Stickstoffatome zu einer Kette mit einander verknüpfen könnte und so fort, bis vielleicht die übergrosse Explosivität der entstehenden Verbindungen weiteren synthetischen Versuchen kühner Experimentatoren ein Ziel setzt.

So weit sind wir freilich noch nicht; aber wir haben die Ueberzeugung, dass die organische Chemie im Begriff steht, noch viele Thatsachen von höchstem und allgemeinstem Interesse aufzudecken, indem sie auf dem Gebiete der Synthesen stickstoffhaltiger Substanz rüstig voranschreitet.

[1]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. XXIII, 3023; XXIV, 3341.

C. Friedel: Ueber das Vorkommen von Diamanten im Meteoreisen von Cañon Diablo. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 1037.)

Ueber das Auffinden und das Aussehen des Meteoreisens von Cañon Diablo (Arizona) ist hier bereits im vorigen Jahre berichtet worden (Rdsch. VII, 48); wir haben aus der vorläufigen Mittheilung des Herrn Foote erfahren, dass auf Durchschnitten dieses Eisenmeteoriten Höhlen blossgelegt worden sind, auf denen kleine, schwarze Krystallchen aufsassen, die wegen ihrer Härte für Diamanten gehalten wurden. Einzelne Probestücke dieses interessanten Meteoriten waren nach Paris gekommen, auf welchen stellenweise schwarze Körner aufsassen, die den Korund und selbst den Diamanten ritzten. So wahrscheinlich hierdurch die Existenz von Diamanten im Meteoriten war, so wurde das Vorkommen desselben doch von verschiedenen Seiten angezweifelt und es war nothwendig, zur Entscheidung dieser wichtigen Frage zur chemischen Analyse Zuflucht zu nehmen, welche Herr Friedel ausgeführt hat.

Ein Stück von 34 g Gewicht wurde für diesen Zweck geopfert. Zunächst wurde es mit Chlorwasserstoff angegriffen, durch welchen die für die Meteoreisen charakteristischen Widmannstätten'schen Figuren deutlich sichtbar gemacht wurden. Anfangs entwickelte sich etwas Schwefelwasserstoff, dann zeigten die Gase einen knoblauchartigen Geruch (Phosphorwasserstoff?). Die Masse bedeckte sich sehr bald mit einem sehr feinen, schwarzen Pulver ausser an einigen Stellen, welche wahrscheinlich aus

schwerer angreifbarem, von Schreibersit übrigens sich wesentlich unterscheidendem Phosphoreisen bestanden.

Sodann liess man Königswasser einwirken, wodurch ein grosser Theil des Pulvers gelöst wurde, und nur dichtere Theile übrig blieben. Nach sorgfältigem Decantiren der Flüssigkeiten wurde der Rest mehrere Male mit rauchender Salpetersäure und Kaliumchlorat behandelt, um den Diamanten von den anderen Varietäten der Kohle zu trennen; sobald das Pulver keine Aenderungen mehr zeigte, wurde das etwas heller gewordene Pulver, von dem die einzelnen Körnchen polirten Korund mit Leichtigkeit tief ritzten, gesammelt und bei gelinder Wärme mit Fluorwasserstoffsäure behandelt. Unter dem Mikroskop erkannte man, dass der Masse viele kleine, farblose und durchsichtige, kubische und kubisch-octaëdrische Kryställchen, zweifellos aus Fluorcalcium, beigemischt waren. Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure liess dieselben verschwinden, wobei die Lösung etwas Calcium enthielt; der Rückstand bildete eine gleichmässige, undurchsichtige Masse von dunkelbräunlichgrauer Farbe und lebhaftem Glanz, die keine krystallische Form darbot und vollständig dem „Carbonado"-Diamanten glich, wie dieser aus kleinen, zusammengehallten Körnchen bestehend.

Nach einem letzten Waschen mit Wasser wurde die Masse in ein Platinschiffchen gebracht und an der Luft leicht geglüht, um alle organische Substanz, die während der Operationen sich beimischen konnte, zu zerstören. Das Gewicht der im Schiffchen enthaltenen Masse betrug 0,0156 g. In einer aussen und innen glasirten Porcellanröhre wurde in reinem trockenem Sauerstoff die Verbrennung vorgenommen, welche 0,0569 g Kohlensäure ergab, entsprechend 0,0155 g verbrauchtem Kohlenstoff. Die Verbrennung war, nachdem die erforderliche Temperatur erreicht war, schnell vor sich gegangen; im herausgenommenen Platinschiffchen waren nur einige rothe Flocken im Gewicht von 0,0002 g ührig geblieben, sie schienen Eisenoxyd zu sein und entsprachen einem Gewicht von 0,00014 g metallischem Eisen.

Es kann somit kein Zweifel bestehen bleiben über das Vorkommen von Diamanten im Meteoreisen.

In allen Gesteinen, in welchen man bisher dieses kostbare Mineral gefunden, selbst in dem Pegmatit von Hindostan, kann man wegen seiner Härte und Unveränderlichkeit annehmen, dass es als solches während der Bildung des Gesteins in dieses hineingelangt ist. In dem hier untersuchten Falle jedoch scheint der Zustand des Diamanten, welcher ein feines, in bestimmten Theilen des Meteoreisens zerstreutes Pulver bildet, anzudeuten, dass er an Ort und Stelle entstanden ist und sich gebildet habe während des Erstarrens oder des Krystallisirens der Masse. Er ist übrigens in derselben nicht gleichmässig vertheilt, sondern in einzelnen Knoten von Phosphor und Schwefeleisen concentrirt, oder vielmehr auf der Oberfläche derselben und in den kleinen Spalten der Eisenmasse.

Von der Masse, welche den verbrannten Diamanten geliefert hatte, war bei den Operationen ein scheinbar aus Phosphoreisen bestehendes Plättchen von 2 g oder 3 g vorsichtshalber bei Seite gelegt worden und wurde dann besonders behandelt; dasselbe gab 0,35 g Diamantpulver, also etwa 20 mal soviel als der Rest. Dieses Diamantpulver wurde nicht verbrannt, da die Beweiskraft der ersten Verbrennung eine vollkommene war. Ein kleines Korn dieses Pulvers wurde in Jodmethyl (Dichte = 3,3) gelegt und erwies sich dichter als dieses, also auch viel dichter als Graphit (2 bis 2,2) und die anderen Varietäten des Kohlenstoffes. Der Diamant hat eine Dichte von 3,5 und der Carbonado 3,0 bis 3,41. Auch das feinste Pulver sank im Jodmethyl unter und ritzte leicht den Korund. Die grössten Körner hatten eine Dicke von 0,5 bis 0,8 mm.

Die hohe Wichtigkeit dieser nun definitiv festgestellten Thatsache braucht nicht noch besonders betont zu werden. Die Beobachtungen von Jerofeieff und Latschinof über den Meteoriten von Novo-Urei (Rdsch. III, 447), welcher einen kohligen Staub von der Härte des Diamanten ergeben, und die Untersuchungen von Weinschenk an dem Arva-Eisen (Rdsch. IV, 452), in welchem dieser Forscher kleine, isotrope Körner gefunden, die den Rubin ritzten und zum grössten Theil aus Kohlenstoff bestanden, schienen auf das Vorkommen von Diamanten in Meteoriten hinzuweisen. Aber dieses Vorkommen wurde, wie bereits erwähnt, noch bezweifelt. Jetzt nach Herrn Friedel's Untersuchung ist ein Zweifel nicht mehr möglich. Es steht zu hoffen, dass das eingehendere Studium des Vorkommens der Diamanten im Eisen auf seine Bildungsweise, wenigstens auf die der Carbonado-Varietät, Licht verbreiten werde.

Philipp Lenard: Ueber Kathodenstrahlen in Gasen von atmosphärischem Druck und im äussersten Vacuum. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1893, S. 3.)

Ueber die noch so räthselhaften Strahlen, welche von der Kathode einer Vacuumröhre ausgehend, unter anderen bereits vielfach untersuchten Erscheinungen auch das Leuchten von phosphorescenzfähigen Körpern erregen, hat Herr Lenard eine Reihe neuer und wichtiger Aufschlüsse zu bringen gewusst. Er ging bei seiner Untersuchung von einer Beobachtung des Herrn Hertz aus (Rdsch. VII, 189), nach welcher die Phosphorescenz erregenden Kathodenstrahlen von dünnen Metallplatten hindurchgelassen werden, und benutzte diese Erfahrung zu einer Versuchsanordnung, welche es gestattete, die Kathodenstrahlen aus dem Vacuum des Entladungsrohres, in dem man sie bisher ausschliesslich hat beobachten können, heraus in die Atmosphäre, bezw. in einen beliebig zu gestaltenden „Beobachtungsraum" treten zu lassen.

Der Versuch war in der Weise angeordnet, dass der aus einer Aluminiumscheibe von 12 mm Durchmesser bestehenden Kathode gegenüber das entgegengesetzte Ende des gläsernen Entladungsrohres

durch eine starke Metallplatte verschlossen war; die Metallplatte war in der Weite von 1,7 mm durchbohrt, und über diese Bohrung war von aussen ein geschlagenes Aluminiumplättchen von 0,003 mm Dicke gekittet. Man erhielt so ein für Kathodenstrahlen durchlässiges „Fenster", welches für Luft und Licht vollkommen undurchlässig war; die seitlich angebrachte Anode, ein das Entladungsrohr umgebendes Blechgehäuse und ein grosser, das „Fenster" umgehender Schirm waren zur Erde abgeleitet, während ein grosses Inductorium durch die Röhre entladen wurde. Hatte man in der Entladungsröhre den für die Entwickelung der Kathodenstrahlen günstigsten Verdünnungsgrad erreicht, so wurden die nachfolgenden Erscheinungen beobachtet.

Die Katbodenstrahlen traten aus der Röbre durcb das Fenster ins Freie und brachten die Luft zu mattem Leuchteu; ein Schimmer bläulichen Lichtes erfüllte die Umgebung des Fensters, war aber nur an der Oberfläche desselben einigermaasseu hell. Starker Ozongeruch war zu verspüren. Wurden pbosphorescenzfähige Körper (Erdalkaliphosphore, Uranglas, Flussspath, Asaron u. a.) in die Näbe des Fensters gebracht, so leuchteten sie an der ihm zugewendeten Seite in derselben Farbe und relativen Helligkeit auf, wie sie im Vacuum im Bereiche der Kathodenstrahlen leuchten. Mit zunehmender Entfernuug vom Fenster nabm die Erscheinung an Intensität rasch ab; sie verschwand in etwa 6 cm Abstand. Wenn durch einen Magnet die Kathodenstrahlen von der Innenfläche des Fensters abgelenkt wurden, so hörten aussen alle Phosphorescenzerscbeiuungen auf. Dasselbe geschah, wenn zwiscben Fenster und phosphorescenzfähigen Körper ein undurcblässiger Schirm eingeschoben war; hierzu eigneten sich allo uuterstucbten Körper in Dicken von $^1/_5$ mm und darüber, während dünnere Schichten fast aller Körper die Strahlen theilweise durchliessen. Fast vollkommen durchlässige Scbirme waren Gold-, Kupfer- und Aluminiumblatt, Seidenpapier, sehr dünne Seifenhäutchen.

Die Ausbreitung der Kathodenstrahlen erwies sich als eine diffuse; die Phosphorescenzwirkungen griffen stark in den vom Fenster projicirt gedachten Schatten eines undurchlässigen Körpers über, und es war unmöglich, durch Diaphragmen scharfe Strahlen von Centimeterlänge abzusondern; schon in geringem Abstande hinter dem Diapbragma erwies sich oin in die Kathodenstrahlen hineingehaltener Schirm diffus erleuchtet. Hieraus folgt, dass die Atmosphäre ein trübes Medium für die Kathodenstrahlen ist.

Für die Erkenntniss des Wesens der Kathodenstrahlen ist es eine fundamentale Frage, ob ihre Fortpflanzung an das Vorhandensein von Materie gehunden ist, oder oh sie auch durch den leeren Raum gehen. Eine Beantwortung dieser Frage war hisher nicht möglich, weil man Kathodenstrahlen in eiuem vollkommenen Vacuum nicht erzeugen und daher auch nicht untersuchen konnte. Jetzt mit der vorliegenden Versuchsanordnung war dieses Hinderniss beseitigt, man konnte die Strahlen in hisheriger Weise erzeugen, sie aber dann aus dem Raume durch ein Fenster austreten lassen, den Beobachtungsraum mit Glaswänden umgeben und bis zu den höchsten Verdünnungen auspumpen.

Es stellte sich uun heraus, dass, je weiter die Verdünnung im Beobachtungsraume fortschritt, desto grösser die Entfernungen wurden, in denen noch Phosphorescenzwirkungen zu erhalten waren, und desto dünuere Strahlen konnten gleichzeitig durch Diaphragmen abgesondert werden. War derjenige hohe Verdünnungsgrad erreicht, den man gewöhnlich zum Studium der Kathodenstrahlen in der Vacuumröhre benutzt, so zeigten sich an der Glaswand des Beobachtungsraumes recht helle Phosphorescenzerscheinungen, welche geradlinige Ausbreitungen in allen Richtungen vom Fenster aus feststellen liessen; die Länge der nun fast scharfen Strahlen (30 cm) war nur durch die Wände begrenzt. Von dieser Verdünnung bis zur äussersten änderte sich nur noch wenig; die Strahlen schienen etwas schärfer zu werden, die Glasphorescenz heller. Bei diesen äussersten Verdünnungen, bei welchen die Quecksilherpumpe und die elektrische Entladung versagten, pflanzten sich die Elektrodenstrahlen schärfer und heller fort. „So unmerklichen Resten von Materie wird man keine merkbaren Wirkungen zuschreiben können. Ist dies zugegeben, dann entscheidet unser Versuch bezüglich des Wesens der Katbodenstrahlen dahin, dass sie Vorgänge im Aether sind."

Bei allen Verdünnungsgraden, die wenigstens einigermaassen deutliche Strahlenbilduug zuliessen, war auch starke Ablenkung dieser Strahlen durch Magnete zu beobachten.

Ausser der Luft, in welcher die ersten Versuche gemacht waren, hat Herr Lenard noch andere Gase untersucht und sie für Katbodenstrahlen in verschiedenem Grade trübe gefunden; je klarer das Medium war, desto grösser seine Durchlässigkeit. Liess man zwischen Fenster und phosphorescenzfähigen Schirm Leuchtgas strömen, so wurde der Schirm bedeutend heller. Füllte man den von Glaswänden eingeschlossenen „Beobachtuugsraum" mit Wasserstoff unter Atmosphärendruck, so erstreckten sich die Phosphoresceuzerscheinungen bis auf 20 cm vom Fenster, also dreimal so weit, als in atmosphärischer Luft von gleichem Drucke. Durch Diaphragmen liessen sich Strahlen von 3 cm Länge scharf absondern, und der Magnet wirkte stark auf dieselben. Sauerstoffgas war eben merklich undurchlässiger als Luft und ungefähr ebenso trübe; Kohlensäure war viel undurchlässiger, die Erscheinungen hörten schon 4 cm vom Fenster auf.

„Nach diesem Verhalten der Gase zu schliessen, müssen bei den Vorgängen, welche das Wesen der Kathodenstrahlen ausmachen, äusserst kleine Dimensionen in Betracbt kommen. Selbst gegen Licht von kleinster bekannter Wellenlänge verhält sich die Materie noch wie stetig den Raum erfüllend; hier dagegen ist das Verhalten selbst elementarer Gase das eines nicht homogenen Mediums, es scheint schon

jedes einzelne Molecül als gesondertes Hinderniss aufzutreten. Die Molecülzahl, auf welche die Kathodenstrahlen in gleichen Volumina verschiedener Gase treffen, ist stets die gleiche, man kann daher sagen, Wasserstoffmolecüle trüben den Aether viel weniger als Sauerstoffmolecüle, diese weniger als Kohlensäremolecüle."

F. Purcell: Ueber den Bau und die Entwickelung der Phalangiden-Augen. (Zool. Anzeiger 1892, Nr. 408.)

Während die bei weitem grössere Mehrzahl der Gliederthiere (Arthropoden) zusammengesetzte Augen besitzt (Krebse, Insecten, Myriopoden), welche sich durch die Facettirung zumeist schon als solche erkennen lassen, weisen die Spinnenthiere (Arachnoiden) Augen mit einer einzigen grossen Linse auf und man erklärte ihre Augen für einfache oder Punktaugen (Ocellen), wie sie neben den zusammengesetzten Augen vielen Insecten und besonders auch den Insectenlarven zukommen. Man kann die zusammengesetzten oder Facettenaugen direct für einen und zwar einen sehr hervortretenden Charakter der Arthropodenorganisation erklären und es ist daher sehr auffällig, dass ein grosser Zweig des Arthropodenstammes dieses Charakters ganz entbehren solle. Zwar kennt man bei den Scorpionen schon seit längerer Zeit eine gruppenweise Anordnung der zelligen Elemente, wie sie ähnlich den zusammengesetzten Augen zukommt, aber man stellte diese Augen trotzdem mit den einfachen Augen der Gliederthiere zusammen und glaubte, sie von solchen herleiten zu dürfen. In dieser Beziehung ist es denn von Wichtigkeit, dass der Verf. gerade für solche Augen, wie die der Phalangiden, welche man viel mehr als die Scorpionaugen für einfache Punktangen halten musste, ihre Natur als zusammengesetzte Augen erweist und damit auch für die im Ganzen sehr ähnlich organisirten Sehorgane der Spinnen und der Arachnoiden überhaupt die Herleitung von zusammengesetzten Augen sehr wahrscheinlich macht. Somit würden dann für alle Gliederthiere der Besitz zusammengesetzter Augen, freilich in mehr oder weniger deutlicher Ausbildung, charakteristisch sein.

Zum besseren Verständniss der Ergebnisse des Verf. muss zuvor bemerkt werden, dass die zusammengesetzten Augen der Arthropoden aus einer grösseren Anzahl von Einzelangen bestehen, und dass jedes Einzelauge sich aus einer ziemlichen Menge einzelner Elemente zusammensetzt. Von aussen her beginnend, nennen wir die Corneafacette (Linse), darunter die Hypodermis- und Krystallkegelzellen, welche die Krystallkegel umgeben und sodann die gewöhnlich aus sieben Zellen gebildete Retinula, welche das von ihr abgeschiedene Rhabdom (den Sehstab) umgiebt und mit dem Sehnerven in Verbindung steht. Von diesen Elementen ist wohl die Retinula mit dem Rhabdom als der am meisten charakteristische Bestandtheil des zusammengesetzten Auges zu bezeichnen.

Wie schon erwähnt, zeigen die Augen der Spinnenthiere keinerlei Facettirung, sondern sind von einer einzigen, ziemlich umfangreichen Linse überdeckt; so auch die Augen der Phalangiden oder Weberknechte. Dieses Merkmal der zusammengesetzten Augen fällt also auch bei ihnen von vornherein weg. Die Phalangiden besitzen gewöhnlich ein Paar Augen, die in der Mittellinie der Kopfbrust auf einer Erhebung liegen.

Unter der biconvexen Linse des Auges liegt eine Zellschicht, der sogenannte Glaskörper, welcher mit dem Körperepithel (der Hypodermis) in Continuität befindlich ist, ganz ebenso wie die Linse selbst in die Chitinbedeckung des Körpers übergeht. Auf den Glaskörper folgt nach innen die Retina. Sie setzt sich aus einer einzigen Lage langgestreckter, stark pigmentirter Sehzellen zusammen, welche am proximalen Ende mit den Nervenfasern in Verbindung stehen. Diese Zellen sind zu Gruppen angeordnet, welche sich bei näherer Untersuchung als Retinulae zu erkennen gaben.

Jede Retinula besteht aus vier Zellen, nämlich einer in der Axe der Retinula gelegenen centralen und drei peripheren. Die stark lichtbrechenden Stäbchen der vier Zellen liegen am distalen Ende und zwar an der Innenseite der Retinulazellen. Sie verschmelzen zu einem, auf den Querschnitt dreistrahligen Rhabdom; damit ist also eine Bildung gegeben, welche wir oben für einen Hauptcharakter zusammengesetzter Augen erklärten. Herr Purcell geht des Näheren auf den Bau des Rhabdoms und der dasselbe ausscheidenden Retinazellen ein, doch sind diese Ausführungen hier wohl kaum von besonderem Interesse, sondern das Wichtigste bleibt eben die Bildung von Retinulae und Rhabdomen in den Augen der Phalangiden.

Weitere Schlüsse werden vom Verf. zunächst nicht gezogen, doch liegt die Vermuthung nahe, dass die jetzt von einer gemeinsamen Linse überdeckten Retinulae früher gesonderte Linsen aufwiesen, und dass die einfache Linse eine secundäre Bildung ist, die aus den vielen getrennten Linsen durch Vereinigung derselben hervorging. Dasselbe würde für die Augen der Scorpione gelten. Die Sehorgane dieser Thiere würden dann für rückgebildete Facettenaugen zu halten sein, die aber noch gewisse wichtige Charaktere derselben unverkennbar aufweisen, während andere Merkmale wie die Krystallkegel falls solche vorhanden waren) und die Facetten der Einzelangen zur Rückbildung gelangten und in einen gemeinsamen Glaskörper, sowie eine einfache Linse übergingen.

Den Phalangidenaugen sind im Ganzen die Spinnenaugen sehr ähnlich, und man kann daher annehmen, dass sie wohl eine ähnliche Entwickelung durchgemacht haben, nur scheint bei ihnen die Rückbildung noch weiter gegangen zu sein und der Hinweis auf den Bau des zusammengesetzten Auges ist bei ihnen entweder viel schwerer erkennbar oder vielleicht überhaupt nicht mehr wahrzunehmen. Doch lassen Herrn Purcell's Untersuchungen selbst von den Spinnen

hoffen, dass sich auch unter ihnen noch Formen finden, welche Spuren des Baues zusammengesetzter Augen aufweisen und somit als Uebergänge von den Sehorganen der Phalangiden zu denjenigen der gewöhnlichen (zweilungigen) Spinnen dienen könnten.

Bei den völlig neuen und für die Auffassung der Arachnoidenaugen so wichtigen Resultaten des Verf. musste es von Interesse sein, auch die Entwickelungsgeschichte der Phalangidenaugen kennen zu lernen. Deshalb hat er auch dieser seine Aufmerksamkeit geschenkt und giebt eine Darstellung derselben, aus welcher zu ersehen ist, dass die Phalangidenaugen den Mittelangen der Scorpione, sowie den vorderen Mittelaugen der Spinnen homolog sind. (Die Spinnen besitzen bekanntlich eine grössere Anzahl von Augen.) Auch dieses Ergebniss ist von Bedeutung, weil es erlaubt, die Augen der Phalangiden mit denen der übrigen Arachnoiden in Vergleich zu setzen. Den weiteren Mittheilungen, welche der Verf. über seine Untersuchungen, den Bau und die Entwickelung der Arachnoiden-, besonders auch der Spinnenaugen betreffend, in Aussicht stellt, wird man daher mit Interesse entgegen sehen. Korschelt.

George H. Hale: Einige Resultate und Schlüsse aus einer photographischen Untersuchung der Sonne. (Astronomy and Astrophysics, Nr. 109, Chemical News 1893, Vol. LXVII, p. 4.)

Einer der Ersten, welche es mit Erfolg versuchten, die Photographie auf das Studium der Spectra von den Protuberanzen, Fackeln und Flecken der Sonne anzuwenden, war Herr Hale vom Kenwood Observatorium in Chicago. Da gegenwärtig eine Reihe anderer Beobachter sich diesen Untersuchungen zugewendet, hat Herr Hale es für zweckmässig gehalten, eine kurze Zusammenstellung derjenigen Resultate zu geben, die er aus seinen seit April 1891 fortgesetzten Untersuchungen gewonnen hat. Hier soll seiner Mittheilung das Nachstehende entnommen werden.

In dem Spectrum der Chromosphäre und der Protuberanzen sind die Linien *H* und *K* immer als die stärksten vorhanden; sie reichen stets bis in die höchsten Theile der Protuberanzen, überschreiten aber unten niemals wesentlich den Sonnenrand und konnten oben nie weiter in die Corona hinein verfolgt werden. Stets erscheint *K* heller als *H*; wenn aber eine Bewegung in der Gesichtslinie die Gestalt der Linien verzerrt, so geschieht dies in beiden Linien in gleicher Weise; ebenso ist die Gestalt der Protuberanz, die man nach der Höhe der Linie *K* zeichnet, stets die gleiche, wie die nach *H* gezeichnete. Beide Linien nehmen schnell an Breite zu, wenn man von der Oberfläche nach der Basis der Chromosphäre geht; in dieser sind die Linien auch oft doppelt umgekehrt, d. h. es erscheint eine schmale, dunkle Linie in der Mitte der hellen Linie; zuweilen beobachtet man dies auch in der Basis heller Protuberanzen.

Neben der *H*-Linie erscheint stets, aber viel blasser und nicht so weit in die Höhe steigend, eine Wasserstofflinie (H_ε); die ganze Reihe der ultravioletten Wasserstofflinien wurde jedoch nur in sehr hellen Protuberanzen photographirt, in blässeren fehlten gewöhnlich alle Wasserstofflinien, die brechbarer sind als die zweite ultraviolette. Bisher wurde noch keine Protuberanz gefunden, welche die Linien *H* und *K* allein, ohne einige von den brechbareren Wasserstofflinien, zeigte. Die Linie *C* (die erste Wasserstofflinie im sichtbaren Theile des Spectrums, auch als H_α bezeichnet), giebt immer dieselbe Form der Protuberanzen wie die Linien *H* und *K*, aber die letzteren lassen die Protuberanzen stets in ausgedehnteren Gestalten erkennen. Auch die Bewegungen in der Gesichtslinie sind in der Linie *C* gemessen, die gleichen wie die in *H* und *K* gefundenen.

Die Spectra der eruptiven Protuberanzen enthalten häufig viele Metalllinien im Ultraviolett, namentlich die dreifache Magnesiumlinie bei der Wellenlänge $\lambda = 383$; zuweilen zeigen die eruptiven Protuberanzen ein continuirliches Spectrum im Ultraviolett. Spiralige Bewegungen sind in den Protuberanzen oft gesehen worden.

In den Fackeln sind die Linien *H* und *K* immer umgekehrt und gewöhnlich (wenn nicht ausnahmslos) doppelt umgekehrt. Ihr Aussehen auf den Photographien ist also derartig, als wären in den Centren der breiten dunklen Schatten bei *H* und *K* zwei schmale, helle Linien durch eine schmale, dunkle getrennt; zuweilen fehlte die eine von den beiden hellen, schmalen Linien an bestimmten Stellen einer Fackel. Verzerrungen der doppelt umgekehrten Linien *H* und *K* in den Fackeln sind ungemein selten. Die Wasserstofflinie, welche die Linie *H* in den Protuberanzen regelmässig begleitet, wird in den Fackeln für gewöhnlich nicht neben ihr angetroffen. Helle Linien, die brechbarer als *H* und *K*, wurden im Spectrum der Fackeln und Flecke niemals gefunden. Die Fackeln zeigten vorherrschend gekrümmte Formen.

Durch einen jeden Sonnenfleck sieht man regelmässig die hellen Linien *H* und *K* sich erstrecken; in den jeden Fleck vollkommen umgebenden Fackeln sind sie doppelt umgekehrt. Kleine Flecke, namentlich wenn sie zu einer Gruppe mit grossen Flecken gehören, sind oft ganz von Fackeln bedeckt. In dem ultravioletten Theile der Flecken-Spectra zeigen die dunklen Linien des Sonnenspectrums scheinbar keine solche auswählende Verbreiterungen, wie man sie in den weniger brechbaren Theilen des Spectrums antrifft. Ausser der Anwesenheit der hellen Linien *H* und *K* und dem seltenen Auftreten von H_ε (der zweiten ultravioletten Wasserstofflinie) scheint das Fleckenspectrum sich vom gewöhnlichen Sonnenspectrum nur durch eine stärkere allgemeine Absorption zu unterscheiden. Verzerrungen der hellen Linie *H* und *K* in den Flecken sind ungemein selten.

Diese Beobachtungen sind um so interessanter, wenn man bedenkt, dass die Linien *H* und *K* genau zusammenfallen mit zwei stärksten Linien im Spectrum der Calcium-Funken, dass man also diese Protuberanz-Linien dem Calcium zuschreiben muss. Die Eigenschaften des irdischen Calcium machen es schwierig, sich diesen Körper als Hauptbestandtheil der Protuberanzen zu denken; vorläufig jedoch ist dieser Schluss, dass sie Calciumlinien sind, nicht zu umgehen.

H. Abels: Messungen der Dichtigkeit des Schnees im Winter 1890/91 in Katharinenburg. (Repertorium für Meteorologie 1892, Bd. XV, Nr. 2.)

Der Winter, während dessen Herr Abels seine zusammenhängenden Beobachtungsreihen über die Dichtigkeit des Schnees, und zwar sowohl des frisch gefallenen, als des durch atmosphärische Einflüsse und die eigene Schwere sich stetig verdichtenden, ausgeführt, war ein sehr niederschlagsarmer. Am 4. November begann der Winter mit reichlichem Schneefall; im Laufe des November fiel sodann bei stürmischem Wetter und starkem Frost die Hauptmasse des Schnees, während im December,

Januar und Februar sehr wenig Niederschlag fiel und am 5. März das Frühjahrsthauen begann; nur viermal war für kurze Zeit die Temperatur im Laufe des Winters über 0° gestiegen; das dadurch veranlasste Thauen des Schnees war jedoch nur ein sehr oberflächliches, die Hauptmasse schmolz erst im Frühjahr.

Die Dichte des Schnees wurde in der Weise gemessen, dass mit einem metallenen Hohlcylinder von etwa 400 cm^3 Inhalt in genau gemessener Tiefe eine Schicht Schnee ausgeschnitten und geschmolzen wurde; das Verhältniss des Schmelzwassers zum Volumen des geschmolzenen Schnees gab das Maass der Dichtigkeit des Schnees. Die Beobachtungen sind ausführlich mitgetheilt und führten zu nachstehenden Ergebnissen:

Bei Durchsicht der Beobachtungen fällt sofort die grosse Verschiedenheit der gefundenen Dichtigkeiten auf; sie schwankten zwischen 1 : 45 am 15. Nov. 1890 und 1 : 2,3 am 21. März 1891. Herr Abels ist jedoch der Ansicht, dass man die Grenzen noch weiter annehmen müsse, da z. B. Ratzel im Firnschnee Dichtigkeiten von 0,5 und sogar fast 0,6 gefunden und wahrscheinlich Uebergänge bis zur Dichte des reinen Eises vorkommen werden. Auch die Lockerheit mag die vom Verf. gefundene Grenze 1 : 45 noch übersteigen, obwohl Beobachtungen hierüber nicht vorliegen.

Ueber die Dichtigkeit des frisch gefallenen Schnees konnten 10 Messungen ausgeführt werden; die Werthe schwankten, wenn wir die Messung vom 15. Nov. ausschliessen, zwischen 1 : 14,6 und 1 : 7. Die allgemeine Annahme, dass die Dichtigkeit des frischen Schnees von der Temperatur und dem Winde abhängt, wurde durch die Beobachtungen in Katharinenburg nicht bestätigt; vielmehr ist die Dichte des frischen Schnees von einer ganzen Reihe von Umständen abhängig, zu denen ausser Temperatur und Wind in hervorragender Weise noch der Wasserdampfgehalt der Luft und die Lage des Beobachtungsortes zu rechnen sind.

Schneewehen konnten an drei Tagen Gegenstand der Messungen sein; sie ergaben ziemlich gleichmässig einen dichten Schnee; die Werthe lagen zwischen 1 : 3 und 1 : 4,7. Die grössere Dichte des durch den Wind fein zerriebenen und zusammengedrückten Schnees ist natürlich. Selbstverständlich ist auch, was die Beobachtung gelehrt, dass der Schnee in gegen den Wind geschützten Lagen lockerer ist, als an nicht geschützten Stellen. Im Laufe der Zeit nahm die Dichte des Schnees sehr merklich zu, und zwar nicht allein, wenn er frisch sehr lose gewesen, sondern auch dicht gefallener Schnee wurde mit der Zeit noch dichter.

Vergleicht man die Dichtigkeit des Schnees aus verschiedenen Schichten, so findet man in der Regel den tieferen Schnee auch dichter. Zweimal wurde an einem Tage Schnee aus drei verschiedenen Tiefen untersucht und dabei stellte sich heraus, dass die mittlere Schneeschicht dieselbe Dichtigkeit hatte, wie die unterste. Daraus muss geschlossen werden, dass für die Dichte des Schnees nicht allein der Druck der oberen Schichten, sondern auch noch andere Umstände maassgebend sind. Die durch vorübergehende Schmelzung an der Oberfläche entstehenden Eiskrusten können von vornherein und auch später, wenn sie von weiteren Schneeschichten bedeckt werden, Abweichungen von der allgemeinen Regel, dass die Dichte mit der Tiefe zunimmt, herbeiführen.

P. Chappuis: Ueber Thermometer zur Messung niedriger Temperaturen. (Archives des sciences physiques et nat. 1892, Ser. 3, T. XXVIII, p. 293.)

Da das als thermometrische Flüssigkeit sich so sehr gut bewährende Quecksilber bei — 40° bereits erstarrt, muss man zur Messung niedriger Temperaturen andere Flüssigkeiten benutzen und bedient sich gewöhnlich hierzu des Weingeistes; leider bieten jedoch die Weingeistthermometer, sowie sie von den Fabrikanten hergestellt werden, so bedeutende Abweichungen unter einander (5° bis 6° und mehr noch), dass ihre Angaben ganz unzuverlässig sind. Auf Anregung russischer Meteorologen, welche ganz besonders in die Lage kommen, tiefe Temperaturen zu messen, hat nun Herr Chappuis im „Bureau international des Poids et Mesures“ eine eingehende Vergleichung von Weingeistthermometern mit dem Wasserstoffthermometer ausgeführt und hat interessante Resultate über den Werth dieser Thermometer festgestellt.

Zunächst wurden als Ursachen für die Nichtübereinstimmung der Weingeistthermometer folgende Momente ermittelt: 1. Die Adhäsion der Flüssigkeit an den Wänden der Capillarröhre. Bringt man das Thermometer aus gewöhnlicher Temperatur in eine niedrigere, so lässt die sinkende Säule an den Wänden eine wechselnde Menge Flüssigkeit hängen, welche erst nach kürzerer oder längerer Zeit (nach Stunden und selbst nach Tagen) herunterfliessen und sich dem Meniskus vereinen. 2. Die ungleichmässige Ausdehnung des Alkohols mit der Temperatur. Da die Ausdehnung mit der Erwärmung steigt, muss die Graduirung der Weingeistthermometer hierauf Rücksicht nehmen, und die Grade für hohe Temperaturen müssen länger sein, als die für niedrige. Geschieht dies nicht, und das ist bei den im Handel vorkommenden Thermometern regelmässig der Fall, dann wird jedes einzeln mit bestimmten constanten Fehlern behaftet sein, verschiedene Thermometer aber werden ganz verschiedene Scalen besitzen, je nach den fixen Punkten, von denen man bei der Graduirung ausging. 3. Endlich beeinflussen Verunreinigungen des Alkohols und schwankender Wassergehalt die Ausdehnung desselben sehr bedeutend.

Diese Fehler der Weingeistthermometer lassen sich, auch bei sonst vorzüglicher Herstellung der Materialien, nur sehr schwierig beseitigen, weshalb Herr Chappuis zu dem Schlusse kommt, dass der Alkohol als Flüssigkeit zu Thermometern für niedrige Temperaturen nicht zu empfehlen ist. Hingegen haben Versuche und Vergleichungen in dem Toluol (Siedepunkt etwa 110°) eine sich für diesen Zweck sehr gut eignende Flüssigkeit erkennen lassen, welche die dem Alkohol anhaftenden Nachtheile nicht besitzt.

K. Auwers und H. Kaufmann: Ueber stereoisomere Derivate der symmetrischen Dimethylglutarsäuren. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1892, Bd. XXV, S. 3221.)

Bei Gelegenheit der Untersuchung der stereoisomeren Dimethylglutarsäuren und ihrer Bromirungsproducte erörtern die Verff. die Frage näher, ob die bestehenden stereochemischen Theorien für alle Reactionen eine genügende Erklärung bieten. Structurtheoretisch unerklärbare Isomerien gesättigter aliphatischer Dicarbonsäuren sind bisher mit Sicherheit nur an Säuren, die zwei asymmetrische Kohlenstoffatome enthalten, nachgewiesen worden. Alle diese Säuren können nach van't Hoff in zwei inactiven Modificationen auftreten und so sind denn auch in zweckentsprechender Weise diese Isomerien auf den typischen Fall der Weinsäure zurückgeführt worden, wenn auch bisher eine Spaltung einer der vielen symmetrisch dialkylirten Bernsteinsäuren, Glutarsäuren etc. noch nicht gelungen ist. Diese jetzt herrschende Ansicht über die Isomerie dieser Säuren klärt jedoch keineswegs die Beziehungen der Paare von Isomeren zu einander und zu ihren Umwandlungs-

producten auf. Wohl spricht man allgemein beim Uebergang der einen Säure in die andere oder in ein Substitutionsproduct von einem „Platzwechsel“, mit welchem Wort jedoch nichts erklärt ist. J. Wislicenus hat für die Atomwanderungen gewisse Gesetzmässigkeiten aus dem verschiedenen elektrochemischen Charakter der Substituenten herzuleiten versucht, doch stösst man bei ihrer Anwendung auf Widersprüche und kann sie somit nicht zu befriedigender Erklärung aller Beobachtungen verwerthen.

Wie aus den Arbeiten von Skraup und Delisle, Wislicenus und Michael hervorgeht, treten derartige Configurationsänderungen besonders gern bei ungesättigten Verbindungen ein. Dies heisst, es muss die doppelte Bindung als eine besonders lockere bezeichnet werden, worauf übrigens schon andere Thatsachen deuten, dass z. B. bei der Oxydation einer ungesättigten Verbindung der Angriff vorzugsweise am Orte der doppelten Bindung erfolgt. Die noch vielfach verbreitete Meinung, dass die sogenannte Doppelbindung fester als die einfache ist, muss als den Thatsachen nicht entsprechend bezeichnet werden. Die von Skraup und Delisle über die Doppelbindung entwickelten Anschauungen sind vielleicht nicht ungeeignet, diese Configurationsänderungen dem Verständniss näher zu bringen.

Aber wenn auch nicht besonders viele, so kennt man doch immerhin einige mit Platzwechsel verbundene Vorgänge auch von gesättigten Körpern mit asymmetrischen Kohlenstoffatomen. Und wie die Dibromdimethylglutarsäure zeigt, die durch Wasser bei gewöhnlicher Temperatur zwei Bromlactonsäuren von verschiedener Configuration in nahezu gleicher Menge liefert, ist für die betreffende Reaction hohe Temperatur oder ein energisch wirkendes Reagens keine nothwendige Bedingung. Zur Erklärung dieser Fälle kann man natürlich die auf ungesättigte Verbindungen bezüglichen Speculationen nicht heranziehen, auch Wislicenus' Anschauungen reichen, wie schon angedeutet, hierzu nicht aus.

Bei dieser Gelegenheit nun dürfte es sich als nützlich erweisen, an das zu erinnern, was A. v. Baeyer in Bezug auf die Hexahydroterephtalsäuren ausgesprochen hat: „Die Beständigkeit der Gruppirung der vier mit einem Kohlenstoffatom verbundenen Atome, welche die Existenz von geometrisch isomeren Verbindungen möglich macht, hört bekanntlich in der Wärme auf. Dasselbe findet nun auch bei jedem chemischen Eingriff statt, welcher an dem asymmetrischen Kohlenstoff selbst vor sich geht. In Folge dessen gruppiren sich die mit dem asymmetrischen Kohlenstoff verbundenen Atome jedesmal anders, wenn Brom durch Wasserstoff oder Wasserstoff durch Brom ersetzt wird. Das Erhitzen mit Salzsäure hat einen ähnlichen Erfolg. Wie viel von der einen oder der anderen geometrischen Form gebildet wird, hängt von den Bedingungen des Versuches ab.“

Aehnliches kann man auch für nicht asymmetrische Kohlenstoffatome gelten lassen, nur wird hier keine wahrnehmbare Erscheinung Zeugniss davon ablegen, da hier keine Möglichkeit zu Isomerieerscheinungen vorhanden ist. Und ganz im Allgemeinen wird man sagen können, dass stets Lösung der Valenz und Platzwechsel eintritt, wenn ein mit mehreren Atomen oder Atomgruppen verbundenes Atom in eine chemische Reaction eintritt.

Da nun nach A. v. Baeyer die doppelt gebundenen Kohlenstoffatome ungesättigter Verbindungen relativ asymmetrisch sind, so lässt sich diese Anschauung auf sämmtliche Umlagerungen stereochemisch isomerer Substanzen anwenden, sie mögen sich unter Bedingungen vollziehen, unter welchen sie wollen. Allerdings wird mit ihrer Annahme zugleich im Gegensatz zu Wislicenus der Verzicht ausgesprochen, diese Configurationsänderungen schon jetzt in gesetzmässiger Weise erklären zu wollen.

Man kommt also zu dem Schluss, dass unsere jetzigen stereochemischen Theorien zur Erklärung der structurtheoretisch nicht zu deutenden Isomeriefälle ausreichend sind. In vielen Fällen kann man auch an ihrer Hand mit ziemlich grosser Wahrscheinlichkeit die Configuration ermitteln, welche den einzelnen Gliedern eines Paares stereoisomerer Verbindungen zukommt. Strenge Gesetzmässigkeiten für die gegenseitigen Umwandlungen aufzustellen, ist jedoch bisher nicht geglückt.

M. L. B.

E. v. Mojsisovics: Die Hallstätter Entwickelung der Trias. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissensch., Bd. CI, 1. October 1892.)

In den nördlichen und in den südlichen sogenannten Kalkalpen ist der oberste Theil der Trias nicht nur in Bezug auf die Gesteine, sondern auch mit Bezug auf deren Fauna ganz anders entwickelt, als in Deutschland, so dass die zwischen dem Muschelkalk und dem Rhätkeuper und Lias liegenden, ausserordentlich mächtigen Schichtenfolgen der Alpen nur nach allgemeinen Gesichtspunkten mit Abtheilungen des deutschen Keupers verglichen werden konnten. Reiche Faunen finden sich aber nur bei St. Cassian bei Bozen und in den sogenannten Hallstätter Kalken, beide ganz verschieden von allem in Deutschland bekannten, und ebenso wie erstere wurde auch die letztere allgemein als eine einheitliche Fauna angesehen und dem unteren Keuper, der sogenannten Lettenkohlengruppe, zugerechnet.

Von dem besten Kenner der alpinen Trias wird jetzt das Vorkommen der reichen Faunen, besonders von Cephalopoden in linsenförmigen Einlagerungen in verschiedenen Horizonten bei Hallstatt und Aussee geschildert, deren Altersverhältnisse in Folge des Auftretens mannigfaltiger Störungen nicht ohne Weiteres festzustellen sind; es mussten daher die Faunen benutzt werden, um das relative Alter der einzelnen Vorkommnisse zu ermitteln, natürlich unter Benutzung der wenigen Beobachtungen von Ueberlagerung u. s. f. Es wird nun folgende Stufenfolge festgesetzt unter dem Lias: 1. fossilarme Kalke des Rhät.; 2. bis 6., fünf Zonen von Cephalopoden der „Juvavischen Stufe“; 7. bis 9., drei Zonen der Karnischen Stufe; 10. Norische Stufe; 11. Muschelkalk und endlich 12. Werfener Schichten, entsprechend unserem Buntsandstein. In der Reiflinger und der Partnach-Entwickelung fehlt aber die Norische Stufe und die Schichten von St. Cassian, und eine Reihe von Fossilien, die in neuerer Zeit in den Riffkalken und Dachsteinkalken der ganzen Alpen, sowie bei „Derno“ im Gömörer Comitat in Ungarn gefunden wurden, liefern den Beweis, dass der Begriff einer „juvavischen Provinz“ sich nicht mehr aufrecht erhalten lässt, dass aber, entgegen allen früheren Annahmen, die berühmten Hallstätter Kalke nicht ein und demselben Horizont, dem unteren Keuper, angehören, sondern über die Raibler Schichten zu stellen sind, als Vertreter verschiedener Horizonte der in den Nordalpen wie in den Südalpen so verbreiteten Dachsteinkalke, Hauptdolomite und auch Korallenriffkalke, über welchen dann erst die Kössener Schichten, der Rhätkeuper folgt. K.

N. Cholodkowsky: Beiträge zur Theorie des Mesoderms und der Metamerie. (Congrès international de zoologie, 2me session, à Moscou, 22. à 30. Août 1892, 1re partie.)

Verf., der seine Mittheilung als eine vorläufige bezeichnet und sich in seinen Auffassungen theils an die

Brüder Hertwig (Coelomtheorie) theils an Rabl anschliesst, gelangt zu einer Eintheilung der Metazoen in drei Gruppen je nach dem Vorhandensein und dem Grade der Ausbildung des Coeloms. Er unterscheidet: 1. die Enterocoelier. Bei diesen bildet sich die Körperhöhle in Form von zwei Säcken, welche sich von der Urdarmhöhle abspalten. Sie besitzt vollkommene Homologie mit der Gastrovascularhöhle der Medusen und Polypen; ihr Geschlechtsepithel entspricht dem verschiedener Coelenteraten, mit Ausnahme der Fälle, in denen die Geschlechtsdrüsen im Mesenchym entstehen. Zu dieser Gruppe gehören: Brachiopoden, Echinodermen, Chaetognathen, Enteropneusten und Chordaten. 2. Die Genitocoelier. Hier entsteht die Körperhöhle in der compacten Masse des Mesoderms, die dem Geschlechtsgewebe der Platoden entspricht. In diese Gruppe sind alle die Formen einzureihen, die ein vom Verdauungskanale getrenntes Coelom haben und die nicht zur ersten Gruppe zu rechnen sind. Also Anneliden, Arthropoden etc. 3. Die Acoelier. Eine vom Verdauungskanale getrennte Körperhöhle fehlt vollständig: Coelenteraten, Platoden, Nemertinen, Poriferen, Orthonectiden, Dicyemiden.

Die Metamerie des Coeloms der Metazoen hat einen doppelten Ursprung. Bei den einen (Enterocoelier) besteht sie in der Segmentation gewisser innerer Organe und entspringt von metamerischen Verzweigungen des Darmkanales, bei den anderen (Genitocoelier) ist sie auf eine lineare Knospung rückführbar. Rawitz.

Louis Graffenberger: Versuche über die Veränderungen, welche der Abschluss des Lichtes in der chemischen Zusammensetzung des thierischen Organismus und dessen N-Umsatz hervorruft. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1892, Bd. LIII, S. 238.)

Einen Einfluss des Lichtes auf die Athmung der Thiere hatte Moleschott bereits im Jahre 1855 durch den Versuch nachgewiesen, dass Frösche im Hellen mehr Kohlensäure abgeben als solche, die unter gleichen Bedingungen im Dunkeln gehalten werden. Diese Beobachtung wurde in den später von den verschiedensten Seiten ausgeführten Nachuntersuchungen nicht nur bestätigt, sondern auch auf andere, warmblütige Thiere mit gleichem Erfolge ausgedehnt und der Beweis dafür erbracht, dass es sich bei der gesteigerten Kohlensäureausscheidung nicht etwa um secundäre Wirkungen handle, indem der Lichtreiz auf das Auge eine stärkere Bethätigung des Muskelsystems und dadurch erhöhte CO_2-Bildung veranlasse, sondern direct werde die CO_2-Ausscheidung befördert, auch bei völligem und sicherem Ausschluss der Augen. Ob nun das Licht auf den Gesammtstoffwechsel einwirke oder nur auf den Stoffwechsel in der Lunge, ob und in welcher Weise das Licht die chemischen Processe im Organismus beeinflusse, war bisher noch nicht untersucht; nur im Allgemeinen wusste man aus der Erfahrung, dass sehr lange fortgesetzte Entziehung des Lichtes eine Verkümmerung der Versuchsthiere herbeiführe.

Herr Graffenberger suchte der für Physiologen und Landwirthe gleich interessanten Frage nach der Wirkung des Lichtes auf den thierischen Stoffwechsel in der Weise näher zu treten, dass er an Kaninchen, von denen regelmässig eins in seinem Käfig am Fenster der Wirkung des Lichtes exponirt war, während ein gleiches Controlthier im Dunkeln gehalten wurde, in üblicher Weise Stoffwechselversuche ausführte. Zunächst wurde bei genau gleicher (Hafer) Fütterung der Eiweissumsatz durch sorgfältige Messung der in bestimmten Perioden ausgeschiedenen Stickstoffmengen ermittelt, wobei sich herausstellte, dass das Licht auf den Stickstoff-Um- und -Ansatz des thierischen Organismus ohne erheblichen Einfluss ist. Die als Wirkung des Lichtes constatirte Steigerung der CO_2-Ausscheidung geht sonach nicht mit einer Steigerung des Gesammtstoffwechsels einher.

Die Prüfung der Art, wie die einzelnen Bestandtheile der zugeführten Nahrung vom Thiere im Licht und im Dunkeln ausgewerthet werden, eine Vergleichung der eingeführten Nährstoffe mit den ausgeführten bei einem Thiere, das im Hellen, und bei einem solchen, das während der Versuchszeit dauernd im Dunkeln gehalten wurde, zeigte, dass beide Thiere das Futter gleichmässig verdaut hatten; nur der Aetherextract ergab eine erhebliche Differenz, das Fett war von dem im Lichte lebenden Thiere besser ausgenutzt, als von dem anderen.

Die Analogie zwischen dem rothen Blutfarbstoffe und dem Pflanzengrün, und der grosse Einfluss, den das Licht auf die Einwickelung des Chlorophylls ausübt, veranlassten entsprechende Versuche über den Blutfarbstoff der im Hellen und im Dunkeln gehaltenen Thiere. Hierbei stellte sich heraus, dass unter dem Einfluss der Lichtentziehung zunächst in der That auch der Hämoglobingehalt des Blutes abnimmt; bei weiter fortgesetzter Verdunkelung nimmt jedoch die Gesammtmenge des Blutes so sehr ab, dass nun der procentische Hämoglobingehalt grösser wird.

Schliesslich wurden Thiere, die längere Zeit der Einwirkung und der Entziehung des Lichtes ausgesetzt waren, geschlachtet und ausser dem Gesammtgewicht, das Gewicht der einzelnen wichtigsten Organe und Gewebe des Körpers, der Wassergehalt u. s. w. bestimmt. Hierbei stellte sich heraus, dass das Knochengerüst und die Leber bei den lange Zeit der Dunkelheit ausgesetzten Thieren etwas weniger ausgebildet war, wogegen Fell Fleisch und Herz grössere Gewichtszahlen aufwiesen. Der Wassergehalt der einzelnen Theile des Thierkörpers war nicht beeinflusst; auch der Asche- und Stickstoffgehalt zeigte nur geringe, durch die Verschiedenheit der Fettbildung bedingte Schwankungen. Es hat sich nämlich unter dem Einfluss der Dunkelheit ganz bedeutend mehr Fett im Organismus gebildet und abgelagert, in einem Falle war sogar eine Vermehrung von 100 auf 216 eingetreten. Zu lange anhaltende Dunkelheit (und dies ist ein bei der rationellen Mästung landwirthschaftlicher Thiere zu beachtender Punkt) steigert jedoch den Fettansatz nicht proportionl, sondern scheint in Folge des allmälig eintretenden nachtheiligen Einflusses auf die Gesundheit der Thiere die Fettbildung und Ablagerung im Körper wiederum herabzudrücken.

E. Crato: Beitrag zur Kenntniss der Protoplasmastructur. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, Heft 8, S. 451.)

Angeregt durch Bütschli's Untersuchungen „über mikroskopische Schäume und das Protoplasma" (Rdsch. III, 414; VI, 56), theilt Herr Crato seine bei Untersuchung der Physoden (Rdsch. VII, 528) gesammelten Erfahrungen über die Structur des Protoplasmas mit. Die Untersuchungen wurden an lebendem Material ausgeführt und führten zu folgenden Ergebnissen, die vom Verf. an zwei Beispielen näher erläutert werden: In hoch differenzirten Zellen, wie sie bereits die braunen und grünen Algen (Phaeophyceen und Chlorophyceen) besitzen, haben wir, wo wir die Plasmaanordnung zweifellos erkennen können, ein wahig gebautes Protoplasma im Sinne

Bütschli's. Es erscheint also nach den Untersuchungen Bütschli's nicht ungerechtfertigt, da, wo wir in Folge der Kleinheit des Objectes nur netzförmig verbundene Fäden erkennen, ein Plasmawabenwerk anzunehmen. Andererseits aber dürfen wir uns nicht verhehlen, dass es unzweifelhaft Plasmafäden giebt, wie z. B. die Cilien der Schwärmsporen, und oft lassen sich z. B. in Brennnesselhaaren gewisse, etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_5\,\mu$ starke, die Zelle quer durchziehende Plasmafäden kaum anders deuten als wie Fäden. Es scheint demnach neben dem sicher wabenförmigen Protoplasma fädiges vorzukommen. Fassen wir der Einfachheit wegen nur das wabenförmige Protoplasma ins Auge, so ergiebt sich weiter, dass das Protoplasma nur aus den schaumförmig angeordneten Lamellen besteht, die überall zwischen den Lamellen befindliche Flüssigkeit ist als Zellsaft anzusehen. Es fällt somit die sogenannte Plasmazwischensubstanz oder das Enchylema im Sinne Bütschli's weg. Alle wesentlichen Bestandtheile der Zelle, wie der Zellkern, die Chromatophoren und die Physoden befinden sich in den Protoplasma-Lamellen oder -Fäden, dieselben mehr oder weniger stark auftreibend, während der Zellsaft, wie erwähnt, die von verschiedenen Plasma-Lamellen gebildeten Hohlräume ausfüllt. F. M.

Th. Schloesing fils: Ueber den Austausch von Kohlensäure und Sauerstoff zwischen den Pflanzen und der Atmosphäre. (Compt. rend. 1892, T. CXV, p. 1017.)

Einen für den Gasaustausch und den Stoffwechsel der Pflanzen sehr lehrreichen Versuch hat Herr Schloesing am wolligen Honiggras (Holcus lanatus) ausgeführt. In einen Glasrecipienten von passender Capacität, der eine durch Quecksilber abgesperrte Röhre zur Entnahme von Luftproben und zur Einführung von Kohlensäure hatte, wurden 2 kg quarzhaltigen Sandes gebracht und in demselben am 7. Juli Samen von Honiggras gesäet; die Pflanzen wurden am 6. September geerntet, als sie gut entwickelt, eine Höhe von 22 bis 35 cm erreicht hatten. Das Verhältniss des Sauerstoffes in der abgeschlossenen Gasmasse stieg stetig bis auf 42,5 Proc. und der Druck des Gesammtgases von 55 cm auf 70 cm Quecksilber. Die Zusammensetzung der Gase bei Beginn des Versuches war bekannt, und während der Dauer desselben wurden wiederholt Proben des Gases entnommen, dessen Gehalt an Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff gemessen wurde. Zur Controle wurde ein zweiter Versuch ohne Pflanzen durchgeführt und so die Aenderung der abgeschlossenen Atmosphäre durch den Boden ermittelt; es zeigte sich dabei, dass der Boden 11 cm^3 Sauerstoff absorbirt und ebenso viel Kohlensäure entwickelt hatte; diese Mengen wurden bei dem Versuche mit den Pflanzen in Rechnung gebracht.

Die ausgesäeten Samen hatten ein Gewicht von 20 mg, und der Stickstoff, welcher bei Beginn vorhanden war, betrug 3925 cm^3. In den Apparat wurden eingeführt 1540 cm^3 CO_2; dazu kamen vom Boden 11 cm^3, so dass im Ganzen 1551 cm^3 CO_2 der Atmosphäre zugeführt waren. Gefunden wurden am Ende des Versuches 23,6 cm^3, so dass die Pflanzen absorbirt hatten 1527,4 cm^3 CO_2. — An Sauerstoff waren zugeführt 1174,2 cm^3, und am Ende des Versuches wurden 2898,1 cm^3 gefunden, dazu kommen noch die 11 cm^3, die der Boden absorbirte, so dass die Pflanzen 1734,9 cm^3 Sauerstoff entwickelt haben.

Das Verhältniss der verschwundenen Kohlensäure zu dem entwickelten Sauerstoff war wiederholt gemessen worden und betrug am 13. August 0,87, am 18. Aug. 0,88, am 26. Aug. 0,88, am 1. Sept. 0,91 und am 6. Sept. 0,89.

Ferner sind die ganzen Pflanzen analysirt worden und in den 2,118 g Trockensubstanz gefunden: Kohlenstoff (mit Einschluss desjenigen der Kohlensäure der Asche) 0,827 g, Wasserstoff 0,106 g, Stickstoff 0,060 g, Asche (ohne Kohlensäure) 0,421 g, Sauerstoff (Diff.) 0,704 g.

Um sich von der Genauigkeit seiner Zahlen zu überzeugen, hat Herr Schloesing eine Bilanz des Kohlenstoffes und des Stickstoffes angeführt und fand: Der Kohlenstoff, welcher zugeführt war, setzte sich zusammen aus 58,1 mg im Boden enthaltener, 8 mg in den Samen und 826 mg in der eingeführten Kohlensäure; im Ganzen betrug er also 892,1 mg. Gefunden wurden schliesslich im Boden 88,7 mg, in den Pflanzen 788,5 mg, in der übrig gebliebenen Kohlensäure 12,7 mg, im Ganzen also 889,9 mg. — Ebenso gut stimmt die Bilanz des Stickstoffes: Im Boden war anfangs 67,2 mg, in den Samen 0,5, zusammen 67,7 mg; am Ende des Versuches hatte der Boden 9,9 mg und die Pflanzen 59,3 mg, zusammen also 69,2 mg.

Aus den Versuchen schliesst Herr Schloesing zunächst, dass das Verhältniss der Volume der verschwundenen Kohlensäure zu dem des erschienenen Sauerstoffes während der ersten sechs bis acht Wochen der Vegetation bedeutend kleiner als 1 gewesen. Der starke Sauerstoffgehalt der abgesperrten Atmosphäre ist nach Ansicht des Verf. ohne Einfluss gewesen, da in einem früheren Versuche, wo der Sauerstoff 20 Proc. nicht überstieg, das Verhältniss CO_2/O dieselbe Grösse hatte und auch frühere Beobachter die Unabhängigkeit dieses Verhältnisses vom CO_2- oder O-Druck erwiesen haben. Dieses Verhältniss hat sich übrigens im Verlaufe der Vegetation nicht merklich verändert.

In die Zusammensetzung der organischen Substanz einer Gesammtpflanze geht ein Gewicht Wasserstoff ein, das grösser ist als dasjenige, welches mit dem Sauerstoff dieser Substanz Wasser bilden würde. Um diese wichtige Thatsache zu erklären, hat man bekanntlich angenommen, dass die Pflanze in irgend einer Form Sauerstoff ausscheide, und zwar haben Dehérain und Maquenne, weil sie gefunden, dass bei der Athmung oft mehr Kohlensäure ausgeschieden als Sauerstoff aufgenommen wird, behauptet, dass hier eine Quelle für Sauerstoffabgabe vorliege, denn es werde ein Ueberschuss von CO_2 abgeschieden, deren beide Bestandtheile von der Pflanze selbst geliefert werden. Die Versuche des Herrn Schloesing stimmen mit dieser Auffassung überein. Aber abgesehen von jeder Hypothese über die Art der Ausscheidung des Sauerstoffes, die Thatsache dieser Ausscheidung gestattet, sie durch directe Messungen festzustellen.

Den Sauerstoff zum Aufbau seiner organischen Substanz hat das Honiggras nicht allein dem Wasser, der Kohlensäure und der Atmosphäre entnommen, entsprechend der gewöhnlichen Annahme, sondern auch, und zwar in beträchtlicher Menge, den sauerstoffhaltigen Mineralsalzen, welche durch die Wurzeln eingedrungen sind. In der That hat die Pflanze dem Wasser so viel Sauerstoff entnommen, als den 106 mg Wasserstoff entspricht, also 848 mg; in ihren Wechselbeziehungen zur Atmosphäre hat sie verloren: 1734,9 cm^3 — 1527,4 cm^3 oder 207,5 cm^3, also 297 mg Sauerstoff; sie hat daher von diesem Element nur 848 mg — 297 mg oder 551 mg zurückbehalten. Sie enthielt aber 704 mg Sauerstoff und muss daher 704 mg — 551 mg oder 153 mg einer anderen Quelle als dem Wasser und der Atmosphäre entnommen haben. Diese Quelle liefern die vom Boden stammenden sauerstoffhaltigen Salze, die Sulfate, Phosphate und vor Allem die Nitrate. Man hat die Pflanze oft einen Reductionsapparat genannt; hier erscheint sie wirklich als solcher.

B. Frank: Die Ernährung der Kiefer durch ihre Mycorhiza-Pilze. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 577.)

Die vor einigen Jahren vom Verf. über die Bedeutung der Mycorhiza für die Ernährung der Buche angestellten Versuche (Rdsch. III, 615) hatten ergeben, dass die Buchen nur in humusreichem, unsterilisirtem Boden, wo sie eine Mycorhiza bilden können, gut gedeihen; und ferner, dass junge Buchen, die im Waldboden gekeimt und bereits mit Wurzelpilzen versehen sind, diese allmälig verlieren, wenn sie in humuslosen Sand übergepflanzt werden. „Es war dadurch bewiesen, dass die Mycorhizenpilze der Buche nicht eigentlich von der Pflanzenwurzel ernährt werden, sondern aus dem Humus des Bodens ihre Nährstoffe entlehnen und dass, während sie dies thun, sie aus derselben Nahrungsquelle auch der Pflanze, auf deren Wurzeln sie aufgewachsen sind, etwas mittheilen. Mit anderen Worten: durch die Vermittelung der Mycorhizapilze müssen Bestandtheile des Humus für die Ernährung der Rothbuche verwerthet werden, die sie allein sich nicht anzueignen vermag."

Da nun Verf. gezeigt hatte, dass auch die wälderbildenden Nadelhölzer ganz constant ihre Saugwurzeln als Mycorhizen ausbilden, so hat derselbe neuerdings mit der gemeinen Kiefer Versuche gemacht, um die Bedeutung ihrer Wurzelpilze für das Leben der Pflanze zu prüfen.

12 glasirte Thongefässe wurden mit echtem Kiefernboden gefüllt; vier davon blieben unsterilisirt, während acht in den Dampfsterilisirungsapparat bei 100° gestellt wurden. Dann wurden in jeden Topf am 29. Mai 1890 einige Kiefersamen gesäet. Die Kulturen verblieben die folgenden Jahre im Kalthause bei einander, wurden mit destillirtem Wasser begossen und überhaupt so gehalten, dass keine Kiefernmycorhizapilze von aussen in sie gelangen konnten.

Im ersten Sommer 1890 sah man an den kleinen Keimpflanzen noch keinen Unterschied. Im Jahre 1891 dagegen änderte sich das Bild sehr wesentlich zu Ungunsten der acht Pflanzen im sterilisirten Boden, und am 20. September 1892, wo Verf. eine der Arbeit beigefügte photographische Aufnahme der Kulturen machte, bestanden die vier unsterilisirten aus lauter schönen, kräftigen Pflanzen von durchschnittlich 15 cm Höhe und meist mit einem kräftigen Zweigquirl, während die Pflanzen der sterilisirten Kulturen sämmtlich viel niedriger, durchschnittlich nur 7 cm hoch, waren und es zu keiner oder nur schwacher Zweigbildung gebracht hatten. Auch die einzelnen Nadeln zeigten sich bei den sterilisirten Kulturen schwächer entwickelt von weniger sattem Grün, und ihre Gewebe waren mit Ausnahme des Hautgewebes nicht so kräftig ausgebildet, wie bei den Pflanzen in den unsterilisirten Töpfen. Einige Pflanzen der sterilisirten Töpfe waren bereits eingegangen.

Die Wurzeluntersuchung ergab folgenden Befund. In den unsterilisirten Töpfen hatten sich die Wurzeln zu den schönsten Mycorhizen entwickelt; der Pilzmantel war in typischer Weise ausgebildet und von demselben aus verbreitete sich eine Menge Pilzfäden in den Humusboden hinein. In den sterilisirten Kulturen dagegen zeigten die überhaupt weit schwächer entwickelten Wurzeln keine Spur von Verpilzung. Einer der sterilisirten Töpfe jedoch, dessen Pflanzen schon vorher dadurch aufgefallen waren, dass sie im letzten Jahre sich erholt und längere Nadeln gebildet hatten, liess bei der Wurzeluntersuchung die Anwesenheit von Mycorhizen erkennen, und zwar war deutlich zu bemerken, dass dies erst im letzten Jahre geschehen sein konnte, denn nur die jüngeren Theile der Saugwurzeln waren verpilzt.

Diese Versuche führen mithin zu dem Schluss, dass auch die Kiefer der Wurzelpilze bedarf, um sich normal zu entwickeln. F. M.

Eberhard Fraas: Scenerie der Alpen. Mit über 120 Abbildungen im Text und auf eingehefteten Tafeln, sowie einer Uebersichtskarte der Alpen. (Leipzig 1892, 8°, 325 S., T. O. Weigel's Nachfolger.)

Wie mancher Naturforscher und Naturfreund, der einen Ausflug ins Alpengebirge unternimmt, möchte seinen Genuss vertiefen und erweitern und sich nicht damit begnügen, als Tourist die landschaftlichen Bilder in sich aufzunehmen, sondern dieselben verstehen lernen. Unwillkürlich fragt er nach dem Aufbau der Berge, die er durchwandert, und nach ihrer Bildung. Die Antwort aus sich selbst zu geben, ist er fast nie im Stande, er müsste denn die ganze weitschichtige Literatur über jenes Gebiet durchgearbeitet haben. Daher wird er beim Verlassen des Gebirges meist nur die Ansicht mitnehmen, dass er vor einer Fülle ungelöster und nicht löslicher Räthsel der Natur stand, deren Beantwortung ihm versagt blieb. Es fehlt in der That völlig an einem brauchbaren geologischen Führer, der den Blick der Reisenden für die geologischen Erscheinungen im Gebirge vorbereiten und schärfen, gleichzeitig eine gedrungene Uebersicht über die Erfahrungen und Beobachtungen geben und ihn dadurch befähigen würde, einen Anschluss für eigene Untersuchungen zu finden. Das gilt freilich nicht allein von den Alpen, sondern überhaupt von der Mehrzahl der mitteleuropäischen Gebirge. Denn dort, wo solche Führer vorhanden sind, stehen sie fast immer nicht auf der Höhe, weil bis vor Kurzem die deutsche Gelehrtenwelt sich leider scheute, populär, d. h. für einen grösseren Kreis als den der intimsten Fachgenossen zu schreiben. In diesem Punkt sind uns andere Nationen weit voraus. Ich erinnere nur an das treffliche Buch: La géologie en chemin de fer (Paris 1888), das dem naturwissenschaftlich gebildeten Reisenden in Frankreich in Profilen und Erläuterungen Aufschluss über den Aufbau und die Entstehung der Gegenden giebt, durch die ihn der Dampf im Fluge führt. Dieses Werk hat keinen geringeren zum Verfasser als de Lapparent.

In dem Bestreben, dem geschilderten Mangel für die Alpen abzuhelfen, entstand das vorliegende Werk. Der Verf. kennt die Alpen genau und hat bereits früher mehrfach Gelegenheit gehabt, unsere Kenntniss ihres Baues durch Specialstudien zu bereichern.

Das Buch sucht seiner Aufgabe in zwei Theilen gerecht zu werden. Zunächst wird kurz eine Reihe von Vorbegriffen entwickelt, die für die Geologie der Alpen besonders wichtig sind, so die Bildung der Gebirge als Resultat der Abkühlung der Erde, die Theorie der Brüche und Faltungen, die Einwirkung der Gebirgsbildung auf die Gesteine (42 S.). Der zweite Theil handelt von der Formationslehre der alpinen Gesteine im Zusammenhang mit der Entstehung der Alpen (272 S.). Nach einander werden hier die Formationen von den archäischen bis zu den jüngsten in einzelnen Abschnitten besprochen. Das geschieht derart, dass zunächst der Schichtenaufbau jeder Formation behandelt (Gliederung, Facieswechsel, Parallelisirung verschiedener Vorkommnisse etc.) und hierauf die Verbreitung der Schichten in den Alpen in Verbindung mit ihrer Lagerung geschildert wird. Ein kleiner Abschnitt unter dem Titel „Scenerie der Alpen" beschliesst jedes Kapitel; hier wird in kurzen Zügen die Vertheilung von Wasser und Land, von Hoch und Niedrig im Gebiet der Alpen und ihrer Nachbarschaft skizzirt und die Reihe der Ereignisse innerhalb jener Periode aufgezählt.

Wie man sieht, ist das Buch eine Einführung in die Geologie der Alpen, die als solche sehr nützlich ist. Ganz unpassend gewählt scheint uns aber der Titel „Scenerie der Alpen". Hierunter kann man doch nur „die Landschaft der Alpen" verstehen; man erwartet also nicht einfach eine Schilderung der Structur des Gebirges, sondern vor Allem eine Antwort auf die Frage: Wie trägt die Structur zur Landschaft bei? Die Scenerie, d. h. die Landschaft in den Alpen, ist doch nicht identisch mit ihrer Structur, sondern kommt durch das Ineinanderwirken der Structur und der Denudation zu Stande. Von der Scenerie der Alpen handeln eigentlich nur 1½ Seiten, in denen der landschaftliche Charakter der Berge aus Schichten der archäischen Formationen geschildert wird. Wie sich die verschiedenen anderen Gesteine, Kalk, bröcklige Schiefer, Mergel u. s. f. in der Landschaft äussern, wie die Lagerung der Schichten auf die äussere Form der Berge wirkt, erfahren wir gar nicht. Dass der Verf. seine kurzen Zusammenfassungen der Entwickelungsgeschichte der Alpen unter der Spitzmarke „Scenerie der Alpen zur Triaszeit, Jurazeit" u. s. f. bringt, ändert hieran nichts, da der Gebrauch des Wortes Scenerie für die Vertheilung von Wasser und Land sowie der Gebirge durchaus ungewöhnlich ist.

Wenn auch das Buch nicht alles bringt, was der Titel verspricht, so ist es doch als Zusammenfassung sehr willkommen. Der Verf. hatte eine grosse Literatur zu bewältigen, was um so schwieriger war, als so viele Probleme nicht gelöst und die verschiedenen Autoren nicht selten zu entgegengesetzten Resultaten gelangt sind. Der Verf. hat überall das Bestreben, möglichst objectiv zu urtheilen und weist in vielen Fällen auf Differenzen hin. In anderen Fällen zieht er das eine Resultat dem entgegengesetzten vor. Dass er es hierbei nicht Jedem recht machen kann, liegt auf der Hand. Dem Referenten ist z. B. besonders aufgefallen, dass Verf. bei der Behandlung der Bündner Schiefer den Arbeiten Dieuer's viel zu viel Gewicht beigelegt im Vergleich zu den grundlegenden älteren Arbeiten von Escher und Theobald und der neuesten, dieselbe vollständig bestätigende Abhandlung von Heim, die die entgegengesetzte Ansicht vertreten. Auch sonst zeigt sich mehrfach ein Einfluss des Werkes von Diener über den Bau der Westalpen.

Das Buch ist fesselnd geschrieben und liest sich sehr angenehm. Die Illustrationen (meist geologische Profile) sind zahlreich, freilich nicht ganz so zahlreich, wie der Titel angiebt, denn eine ganze Reihe treten dem Leser zweimal entgegen; das wäre besser vermieden worden, ein Hinweis hätte genügt. Wenn z. B. das Profil durch den Lias am Pfonsjoch von S. 185 schon auf S. 189 wiederkehrt, so ist das zu viel des Guten.

Ein eigentlicher geologischer Führer durch die Alpen ist das Werk nicht; in einem solchen müsste unbedingt die Anordnung des Stoffes eine geographische sein. Doch wird es ohne Frage vielen, die sich für die Geologie der Alpen interessiren und sich für eine Reise vorbereiten wollen, sehr willkommen sein. Ed. Brückner.

Moritz Willkomm: Das Herbar. Anleitung zum Einsammeln, Zubereiten und Trocknen der Herbarpflanzen und zur Einrichtung und Erhaltung wissenschaftlicher Pflanzensammlungen. Mit 47 Illustrationen. (Wien und Leipzig 1892, Verl. von A. Pichler's Wittwe und Sohn.)

Nach einer allgemeinen Einleitung, in der er namentlich auf den wissenschaftlichen Werth der Herbarien hinweist, giebt der Verf. im ersten Abschnitte eine genaue Anleitung zum Einsammeln der Pflanzen. Er schildert, wie botanische Ausflüge und Reisen am zweckentsprechendsten anzustellen sind, beschreibt die Ausrüstung des Sammlers und das Einsammeln der Pflanzen der verschiedenen Standorte und Klassen, namentlich auch der verschiedenen Kryptogamenabtheilungen.

Im zweiten Abschnitte wird eine kurze Anleitung zum Bestimmen der Pflanzen gegeben und werden vor allen Dingen eingehend die Methoden des Präparirens, Einlegens und Trocknens der Pflanzen, wobei Verf. sowohl die Methoden für die verschiedene Beschaffenheit des Pflanzenkörpers (z. B. Succulenten, Wasserpflanzen etc.) als auch wiederum die für die verschiedenen Pflanzenklassen mit besonderer Berücksichtigung der Algen und Pilze schildert, auseinander gesetzt. Am Schlusse dieses Abschnittes giebt er noch eine Anleitung zur Untersuchung getrockneter Pflanzen.

Im dritten Abschnitte bespricht er ebenso eingehend und umfassend die Anlage und Einrichtung von Herbarien und anderen Sammlungen pflanzlicher Objecte, wie z. B. Früchten, Samen, Hölzern etc., und giebt Vorschriften zur zweckmässigsten Conservirung derselben. Auch bespricht er die systematische Anordnung der gesammelten Objecte, sowie deren zweckmässigste Katalogisirung.

In einem Anhange folgen noch einige Nachrichten über die wichtigsten Herbarien in Europa und deren augenblickliche Leiter. Klare Darstellung, zuweilen von Abbildungen unterstützt, machen dieses Buch zu einem werthvollen Rathgeber für jeden Freund der Pflanzenkunde. P. Magnus.

Vermischtes.

Die Frage, ob die Magnetisirung von Eisen und Stahl auf die chemischen Reactionen desselben von Einfluss sei, ist schon wiederholt gelegentlich behandelt worden, und beschäftigte besonders Herrn Thomas Andrews in einer längeren Untersuchungsreihe (vgl. Rdsch. II, 436). Im Verlaufe derselben hat er jüngst folgende Beobachtung gemacht. Stahlstäbe, die aus demselben Material geschnitten und von möglichst gleichen Dimensionen waren, wurden in gleiche Lösungen von Kupferchlorid gestellt, und zwar stets einer in einem besonderen Becherglase, in dessen Inhalt er vollständig untergetaucht war, und wurden dort eine genau bestimmte Zeit (zwischen 6 und 24 Stunden) belassen; stets waren zwei Stäbe in gleicher Lösung gleich lange Zeit exponirt, von denen ein Stab magnetisirt, der im zweiten Becher unmagnetisch war. Die Stäbe wurden aus der Flüssigkeit genommen, von der Scheide niedergeschlagenen Kupfers befreit und nach gleich sorgfältiger Reinigung gewogen. Das Resultat war, dass in sämmtlichen 29 Versuchen der magnetisirte Stab stärker corrodirt war, einen grösseren Gewichtsverlust aufwies, als der unmagnetische. Im Durchschnitt betrug die Zunahme der Corrosion an den magnetischen Stäben 3 Proc.; die Schwankungen sind aber, wie man aus der Tabelle der Beobachtungsresultate ersieht, sehr bedeutend, wir finden einen minimalen Betrag von 0,19 Proc. neben einem maximalen von 9,41 Proc. Herr Andrews glaubt diese Verschiedenheiten auf die Verschiedenheiten der Magnetisirung, welche nicht gemessen wurde, zurückführen zu können, und schreibt die stärkere Corrosion der magnetischen Stäbe den localen elektrischen Strömen zu, die sich zwischen den Polen und dem Centrum des Magneten entwickeln, und welche eine lebhaftere chemische Wirkung veranlassen. (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. LII, Nr. 315, p. 114.)

Im Jahre 1891 wurde in einem Skelettgrabe nahe Planina in Krain ein Metallkrüglein gefunden. Die von Herrn Alexander Bauer angestellte qualitative Untersuchung des Metalles hat nun ergeben, dass dasselbe aus Zink und Antimon besteht und bei 20° C. das specifische Gewicht 7,223 besitzt. Es ist weich und lässt sich mit dem Messer schneiden. Da Legirungen von Zink mit 9 bis 12 Proc. Antimon sich durch Ductilität auszeichnen und für eine Legirung von Zink mit 9 bis 12 Proc. Antimon von Long ein specifisches Gewicht von 7,208 angegeben wird, so kann auch für den vorliegenden Fall mit grosser Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass man es mit einer solchen Legirung zu thun hat, die somit aus Zink mit etwa 10 Proc. Antimon besteht. Derartige Legirungen sind gegen-

wärtig: Der englische Pewter, sowie manche Sorten von Britannia-Metall. Letzteres enthält allerdings gewöhnlich auch etwas Kupfer. (Mitth. d. k. k. Centralcommission zur Erforsch. u. Erhalt. d. Kunst- u. hist. Denkmale 1892, Bd. XVIII, Heft 1, S. 56.)

Nicht minder interessant als dieser Fund ist das Ergebniss der chemischen Untersuchung von zwei im Landesmuseum zu Krain befindlichen Bruchstücken alter Armringe, die aus Gräbern bei Zirkuitz stammen. Wie Herr A. Müllner berichtet, bestehen diese Gegenstände aus reinem Antimon. Da in Krain an vier Orten (Hrastnik, Jesenovo, Kerschstätten, Tufstein) Antimonit vorkommt, so ist es nicht ausgeschlossen, dass die Armbänder aus einheimischem Antimon verfertigt wurden, den man vielleicht für eine Art Blei hielt. (Argo, Zeitschrift für krain. Landeskunde 1892, Jahrg. I, Nr. 5, Sp. 99.)

Wir erinnern daran, dass vor einiger Zeit durch Berthelot ein in Tello aufgefundenes chaldäisches Vasenbruchstück als aus reinem Antimon bestehend nachgewiesen worden ist und dass nach Virchow einige aus einer transkaukasischen Nekropole stammende Ornamente gleichfalls aus reinem Antimon hergestellt sind (Rdsch. II, 104). Als selbständiger Stoff wurde das Antimon erst im 15. Jahrhundert von Basilius Valentinus entdeckt und beschrieben. F. M.

Während man eine ganze Reihe von Substanzen kennt, welche die Wirkung der Malzdiastase beeinträchtigen oder hindern, hat man bisher noch nichts von Stoffen gehört, welche diese Wirkung befördern. Herr J. Effront hat nun Versuche mitgetheilt, durch welche er für eine Reihe von Substanzen, und zwar für die Salze des Aluminium und für die Salze der Phosphorsäure, ferner für Asparagin und mehrere Eiweisskörper eine solche, die Diastase fördernde Wirkung nachweist. In einer Reihe von Versuchen wurde die Diastase in directe Berührung gebracht mit verschiedenen Dosen der wirksamen Körper, bevor sie auf Stärke einwirkte, in einer zweiten Reihe wurde die Diastase dem Stärketeige zugesetzt und dann die verschiedenen Substanzen beigegeben. Von den gewonnenen Resultaten seien folgende als Beispiel angeführt. Während 1 cm^3 Malzaufguss in 200 cm^3 Stärketeig auf 100 Stärke 8,63 Maltose ergab, erhielt man bei Zusatz von 0,7 phosphorsaurem Ammoniak 51,63 Proc. Maltose, mit 0,5 phosphorsaurem Kalk 46,12 Proc., mit 0,25 Ammoniakalaun 56,30 Proc., mit 0,25 Kalialaun 54,32 Proc., mit 0,25 Aluminiumacetat 62,40 Proc., mit 0,02 Asparagin 37 Proc. und mit 0,05 Asparagin 61,2 Proc. Maltose. Für diese Wirkung auf die Diastase war es gleichgültig, bei welcher Temperatur die Zuckerbildung vor sich ging. Die fördernde Wirkung hörte jedoch ganz regelmässig auf, wenn die Umwandlung sehr weit vorgeschritten war. Hatte man z. B. dem Stärketeig soviel Diastase zugesetzt, dass sie mehr als 60 Proc. Zucker erzeugte, so hatten die hier besprochenen chemischen Substanzen keinen Einfluss mehr (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 1324).

Professor Dr. du Bois-Reymond ist zum Ehrenmitgliede der Académie de médicine in Brüssel ernannt.

Der ausserordentliche Professor Dr. Bamberger in München ist zum ordentlichen Professor der Chemie in Zürich ernannt.

Am 10. Februar starb zu Nunburnholme der um die Ornithologie Englands verdiente Rev. F. O. Morris im Alter von 82 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe für Volk und Schule. 2. Aufl. von Richard Schmidtlein. Bd. I. Die Säugethiere (Leipzig 1893, Bibliograph. Institut). — Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen etc. von Prof. Ed. Strasburger (Jena 1892, G. Fischer). — Der Pessimismus im Lichte einer höheren Weltauffassung von Dr. J. Friedländer u. Dr. M. Berendt (Berlin 1893, S. Gerstmann). — Ueber Aluminium von Oberl. Ludwig (Berlin 1892, R. Friedländer). — Ueber strömende Elektricität von Prof. Dr. S. Stricker (Wien 1892, Fr. Denticke). — A. E. Brehm, Merveilles de la Nature. La Terre par Fernand Priem. Fasc. 1. (Paris, J. B. Bailliere). — Physikalische Revue, Bd. II, Heft 11 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, Nr. 38: Photometrische Untersuchungen von R. Bunsen u. H. E. Roscoe. 2. Hälfte. Nr. 39: Die in der Atmosphäre vorhandenen organischen Körperchen von L. Pasteur. Nr. 40: Zwei Abhandlungen über die Wärme von A. L. Lavoisier u. P. S. de Laplace (Leipzig, Engelmann). — Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie von Julius Sachs. Bd. I (Leipzig 1892, Engelmann). — Katechismus der Geologie von Prof. Dr. Hippol. Haas (Leipzig 1893, J. J. Weber). — Der Monismus als Band zwischen Religion und Wissenschaft von Ernst Haeckel (Bonn 1892, Strauss). — Karte des in Deutschland sichtbaren Sternenhimmels von Rudolf Mechsner (Berlin 1893, Hoefer & Vohsen). — Ueber zwei neue Mineralsynthesen von K. v. Chrustschoff (S.-A. 1892). — Ueber eine Gruppe eigenthümlicher Gesteine vom Taimyr-Lande von Dr. K. v. Chrustschoff (S.-A. 1892). — On a new species of Rat from the island of Flores by F. A. Jentink (S.-A. 1892). — Bemerkungen zur Mechanik des Nervensystems von Prof. O. Rosenbach (S.-A. 1892). — Zeitschrift für praktische Geologie, 1893. 1. (Berlin, Jul. Springer). — Ueber typische Vertheilung der Temperatur in Mitteleuropa von Dr. G. Schwalbe (S.-A. 1892). — Ueber die verticale Vertheiluug der Temperatur während der beiden heissesten Perioden 1892 von Dr. G. Schwalbe (S.-A. 1892). — Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Thermosäulen für den elektrischen Grossbetrieb von Dr. J. Kollert (S.-A. 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Im April 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachteu sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
3. April	*R* Cygni	7.	19h 34.0m	+ 49° 57′	426 Tage
6. „	*T* Monocerotis.	6.	6 19.5	+ 7 9	27 „
8. „	*R* Canis min. .	7.	7 2.8	+ 10 11	337 „
8. „	*R* Camelopard.	8.	14 25.5	+ 84 19	270 „
19. „	*S* Serpentis . .	8.	15 16.6	+ 14 42	369 „
19. „	*S* Cephei . . .	8.	21 36.6	+ 78 9	484 „
27. „	*R* Herculis . .	8.	16 1.4	+ 18 40	318 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im April für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

3. April	λ Tauri	8h 53m		15. April	*U* Ophiuchi	10h 52m	
3. „	*U* Ophiuchi	17 5		15. „	*U* Cephei	12 0	
4. „	Algol	11 44		18. „	δ Librae	11 40	
4. „	δ Librae	12 32		19. „	*U* Ophiuchi	15 30	
4. „	*U* Ophiuchi	13 12		20. „	*U* Ophiuchi	11 37	
5. „	*U* Cephei	12 40		20. „	*U* Cephei	11 40	
6. „	*U* Coronae	10 35		24. „	*U* Ophiuchi	16 16	
7. „	λ Tauri	7 45		25. „	δ Librae	11 14	
7. „	Algol	8 33		25. „	*U* Cephei	11 20	
9. „	*U* Ophiuchi	13 58		25. „	*U* Ophiuchi	12 24	
10. „	*U* Ophiuchi	10 6		27. „	*S* Cancri	8 33	
10. „	*U* Cephei	12 20		27. „	Algol	10 15	
11. „	δ Librae	12 6		30. „	*U* Cephei	11 0	
13. „	*U* Coronae	8 17		30. „	*U* Ophiuchi	13 10	
14. „	*U* Ophiuchi	14 44		30. „	*U* Coronae	14 32	

In Nr. 5 ist noch das Minimum von *U* Cephei 31. März 13h 0m hinzuzufügen. Die Minima von *U* Coronae finden im März etwa 1h früher statt.

Am 12. März wird ein Stern, allerdings nur 9,5. Gr. von dem Planeten Saturn bedeckt; vielleicht gelingt es, auf der einen oder anderen Sternwarte, die Bedeckung durch den Ring zu beobachteu.

Ende März wird für unsere Gegenden der Komet Brooks vom 28. Aug. 1892 wieder auf kurze Zeit am Morgenhimmel sichtbar. Er steht am 6. April in *A. R.* = 18h 41m, Decl. = — 33° 45′ und hat dann eine Helligkeit, dreimal grösser als bei der Entdeckung. Da die Entfernung von der Erde dann wieder abnimmt, so dürfte er noch längere Zeit zu verfolgen sein.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 80, Sp. 2, Z. 38 v. u. lies **31 m** statt 21 m.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 11. März 1893. **No. 10.**

Inhalt.

Geographie. H. Mohn und F. Nansen: Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. F. Nansen's Durchquerung von Grönland 1888. S. 121.

Biologie. Edm. B. Wilson: Ueber vielfache und theilweise Entwickelung beim Amphioxus. S. 124.

Botanik. J. H. Wakker: Untersuchung über den Einfluss parasitischer Pilze auf ihre Nährpflanzen. S. 125.

Kleinere Mittheilungen. H. Deslandres: Beitrag zur Untersuchung der Sonnen-Corona ohne totale Finsternisse. S. 127. — J. B. Peace: Ueber die Potentialdifferenz zur Funkenbildung zwischen zwei parallelen Platten in Luft bei verschiedenem Druck. S. 127. — J. W. Retgers: Der Isomorphismus der Ferrate mit den Sulfaten, Seleniaten u. s. w. S. 128. — E. Lellmann: Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. I. Abh. — E. Lellmann und J. Schliemann: Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. II. Abh. S. 128.

Literarisches. Alex. Wernicke: Beiträge zur Theorie der centro-dynamischen Körper. S. 129. — A. Falsan: Les Alpes françaises, les montagnes, les eaux, les glaciers, les phénomènes de l'atmosphère. S. 129. — C. Keller: Alpenthiere im Wechsel der Zeit. S. 130.

Sir Richard Owen †. Nachruf. S. 130.

Vermischtes. Zwei ungewöhnliche Polarlichter. — Die Grösse der elektrischen Wellen. — Personalien. S. 132.

Astronomische Mittheilungen. S. 132.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. V bis XII.

H. Mohn und F. Nansen: Wissenschaftliche Ergebnisse von Dr. F. Nansen's Durchquerung von Grönland 1888. (Petermann's geographische Mittheilungen 1892, Ergänzungsheft Nr. 105.)

Ueber das Gelingen der kühnen Forschungsreise des Herrn Nansen, einer vollständigen Durchquerung des grönländischen Continentes von der Ostküste unter 64° 30′ nördl. Br. bis zur Westküste unter 64° 12′ ist hier bereits wiederholt berichtet worden (Rdsch. III, 648; IV, 351, 614). Die wissenschaftlichen Ergebnisse dieser Reise liegen nun, von Herrn Mohn und Herrn Nansen selbst bearbeitet, vor und es sollen im Nachstehenden einige Punkte von allgemeinerem Interesse aus denselben besonders hervorgehoben werden.

Die astronomischen, magnetischen, trigonometrischen und meteorologischen Beobachtungen sind von Herrn Mohn bearbeitet; meist handelt es sich hierbei um die Ermittelung bestimmter Constanten für die betreffenden Punkte der Erdoberfläche. Nur die meteorologischen Beobachtungen gaben Veranlassung zu einigen weiteren Untersuchungen über den täglichen Gang der Temperatur und die Abnahme derselben mit der Höhe, sowie über das Klima dieser Polargegend. Hierbei stellte sich in Betreff des täglichen Ganges heraus, dass das Minimum etwas über eine halbe Stunde vor den Sonnenaufgang fällt, was daher rührt, dass die Nächte meist bewölkt waren; dass das Maximum $1^1/_2$ Stunden nach der Culmination der Sonne, und das zweite Medium bei Sonnenuntergang eintritt.

Die Amplitude der täglichen Periode der Lufttemperatur war in erster Reihe von der Bewölkung abhängig; je geringer diese, desto grösser war die Amplitude, und umgekehrt. Ein Wolkenhimmel, welcher der Sonne und den Sternen zu scheinen erlaubte, verhielt sich wie der heitere Himmel, während ganz bedeckter Himmel mit Regen die Amplitude fast ganz verwischte. Ferner waren auf die Amplitude der täglichen Periode von Einfluss die Mitteltemperatur des Tages (je höher diese, desto geringer waren die Amplituden, während niedere Mitteltemperaturen grössere Amplituden zeigten) und die Höhe des Beobachtungspunktes über dem Meere. In geringeren Höhen, wo die Temperatur höher ist, waren die Amplituden kleiner, doch spielen hier noch die verschiedenen Dichten der Luft und der Wasserdampfgehalt derselben eine Rolle, die näher untersucht werden muss. Alle Argumente weisen darauf hin, dass die Amplitude der täglichen Strahlung wesentlich beruht einerseits auf Sonnenstrahlung am Tage und Ausstrahlung in der Nacht und andererseits auf der Bewölkung, welche beiden Arten von Strahlung entgegenwirkt.

Da nach den Beobachtungen Nansen's das hohe Binnenland Grönlands ein zusammenhängendes, ausgedehntes Schneefeld ist, so besitzt dasselbe ein starkes Ausstrahlungsvermögen, während seine Temperatur auch unter der stärksten Sonnenstrahlung 0° nicht zu übersteigen vermag. Wärmegrade werden der Luft über einer solchen Schneefläche nur durch südliche Winde zugeführt, die aber, wie aus den

Beobachtungen hervorgeht, dort selten sind, während die kalten, von der Mitte des Landes gegen die Küsten wehenden Winde die häufigsten waren. Beobachtungen wie die nachstehenden, welche während einer Kälteperiode in den Tagen vom 11. bis 15. Sept. auf dem westlichen Abfalle Grönlands in einer Höhe von 2600 m bis 2300 m über dem Meere gemacht worden, sind in dieser Beziehung sehr lehrreich. Die Isobaren für diese Tage zeigen ein barometrisches Maximum; bei nur 1,8 mittlerer Bewölkung waren die Bedingungen für eine starke Sonnenstrahlung und eine starke nächtliche Ausstrahlung sehr günstig. Dem entsprechend finden wir die Tagesmittel der Temperatur zwischen — 31° und — 33°; in der Nacht sank die Temperatur (nach der constructiven Berechnung des Herrn Mohn, welche an die Stelle der fehlenden Nachtbeobachtungen treten musste) am 12. und 14. September bis zu — 45° herab, am 13. und 15. September bis zu — 41° und — 42°; sie stieg zu der wärmsten Zeit des Tages bis etwa — 20° und hatte eine Amplitude von durchschnittlich 23°.

Interessant ist es, mit diesen Daten die Temperaturen zu vergleichen, welche während einer Kälteperiode auf der internationalen Polarstation Fort Rae im März 1883 beobachtet worden sind. Der Boden war hier gleichfalls schneebedeckt, die Bewölkung sehr gering (1,2), die Breiten sind nicht sehr verschieden (64° 15′ gegen 62° 39′), die Mittagshöhe der Sonne wie die Länge des Tages und der Nacht sind an beiden Orten dieselben; aber die Meereshöhe und somit die Dichte der Luft (mittlerer Druck 759 mm gegen 549 mm in Grönland) und der Gehalt an Wasserdampf differirten. Es betrugen nun die mittlere Temperatur in Fort Rae — 24,1°, in Grönland — 32°, die Maximaldepression der mittleren Tagestemperatur bezw. — 26,8° und — 34,5°; auf Grönland ging die Temperatur bis unter — 45° (berechnet) herab, am Fort Rae bis — 34°; der durchschnittlichen Amplitude von 23° in Grönland steht in Fort Rae eine von 13° gegenüber. „Wir können somit die Temperatur und ihren Gang im Inneren von Grönland als charakteristisch für eine arktische hochgelegene Schneewüste bezeichnen.“ Ferner macht es Herr Mohn sehr wahrscheinlich, dass auf Grönland der zweite Kältepol der nördlichen Halbkugel existire, dem sibirischen fast gerade gegenüber und in demselben Abstande vom Nordpol, wie der letztere.

Die Discussion der beobachteten Winde und ihrer Beziehung zur Temperatur und Luftfeuchtigkeit führt im Verein mit den Daten der synoptischen Karten zu der Annahme, „dass das hohe, schneebedeckte Binnenland Grönlands wesentlich dazu geeignet ist, absteigende Luftströmungen mit hohem Luftdruck zu fördern und zu erzeugen, mit absolut trockener Luft, starker Ausstrahlung, tiefen Temperaturen und starker täglicher Aenderung. Die Cyklonen der umliegenden Meere können ihre Wirkung bis nach der Mitte des Landes erstrecken, aber in der Regel bleibt ein hoher Luftdruck zwischen diesen Systemen zurück. Nur äusserst selten (von Herrn Nansen beobachtet) zieht ein secundäres Luftdruckminimum über das Land. Die Cyklonensysteme der Meere können auf beiden Seiten des Landes Föhnwinde veranlassen, aber diese Föhnwinde sind locale Erscheinungen innerhalb eines einseitigen Cyklonensystems. Ein Uebergang der Föhnwinde von der einen Seite Grönlands nach der anderen scheint nach dem meteorologischen (anticyklonischen) Charakter des Inneren ausgeschlossen zu sein, vielleicht nur mit Ausnahme der Südspitze des Landes“.

Nordlichter sind im Beobachtungstagebuch nur wenig notirt; in Wirklichkeit sind sie auf dem Grönlandeise jede Nacht gesehen worden, wenn die Bewölkung dies zuliess; aufgezeichnet wurden jedoch nur die stärksten. Ein Geräusch wurde bei denselben niemals gehört; ebenso wenig wurde jemals das Nordlicht zwischen Wolken und Beobachter gesehen. —

Die geologischen und hydrographischen Ergebnisse der Reise hat, wie bereits eingangs erwähnt, Herr Nansen selbst bearbeitet. Er beschreibt zunächst die in geographischer und geologischer Hinsicht höchst interessante Ostküste Grönlands an der Hand von Skizzen, welche mit nur wenigen Unterbrechungen die ganze Küste von ungefähr 67° bis 62° nördl. Br. umfassen. An die Schilderung derselben knüpft Herr Nansen einen Versuch zur Erklärung der Topographie der Ostküste Grönlands, auf welche hier kurz eingegangen werden soll.

Ein Blick auf die Skizzen zeigt, dass man zwei verschiedene Landschaften vor sich hat: Die eine besteht aus einem stark zerrissenen Gelände mit hohen, kühnen Bergspitzen, tiefen Thälern, engen Fjorden und vielen Inseln; die zweite aus einem flachen, verhältnissmässig niedrigen und beinahe ganz mit Schnee bedeckten Lande ohne stark zerrissene Formen; nur hier und da lugt die felsige Unterlage aus der Schnee- und Eisdecke hervor, gewöhnlich in abgerundeten und niedrigen Formen, bisweilen aber auch als höhere und kühnere Bergspitzen und Nunatakken. (Nunatak nennen die Eskimos eine Bergspitze oder nacktes Land, das aus dem Inlandeise hervorragt.)

Dass das abwechselnde Auftreten zweier verschiedener Landschaftstypen auf Zufälligkeit beruhe, erscheint von vornherein unannehmbar; dasselbe muss vielmehr eine bestimmte Ursache haben, die zunächst in der geologischen Beschaffenheit des Bodens gesucht werden muss. In der That scheinen einige Punkte der südlichsten Ostküste dies zu bestätigen, indem die flachen, abgerundeten Formen dem Granit, die zerrissenen dem Syenit zukommen. Aber eine genauere Prüfung hat trotz der Mangelhaftigkeit der bisherigen Kenntnisse vom geologischen Bau der Küste gezeigt, dass in den meisten Fällen beide Küstentypen bei ganz gleicher geologischer Zusammensetzung der Gebirge angetroffen werden. Hingegen drängt sich sofort die Regel auf, dass das Land überall, wo es hoch ist, auch stark zerrissen und zerschnitten ist, während dort, wo es niedrig ist, die Küsteulinie viel weniger Einschnitte zeigt, nur

wenig breite, seichte Fjorde besitzt und das Land mit Ausnahme einiger höherer Nunatakken auffallend abgerundete Formen aufweist. Da nun alles niedrige Land entweder jetzt unter der Eis- und Schneedecke begraben oder früher einmal bedeckt gewesen ist, und da die Küstengebirge mit Höhen von 1200 bis 1900 m während der letzten Eisperiode jedenfalls nicht unter der Eisdecke begraben waren, so kann man sagen: Alles Land Ostgrönlands, das von der Eis- und Schneedecke bedeckt gewesen ist, ist verhältnissmässig flach und hat abgerundete Formen, während diejenigen Partien, die so hoch sind, dass sie zum grösseren Theile über die Eisdecke hervorragen konnten, stark zerschnitten und zerrissen sind und hohe, zugespitzte Formen besitzen.

Ueber die Kräfte, welche das Land zerschnitten und die Thäler und Fjorde gebildet haben, kommt Herr Nansen nach Discussion der verschiedenen Möglichkeiten zu dem Resultat, dass der Erosion durch das Gletschereis und die Gletscherwässer eine sehr grosse Rolle bei der Formung der Küste zuerkannt werden müsse. Die Richtung, in welcher diese Kräfte gewirkt haben, war jedoch in hohem Grade mitbestimmt von der präglacialen Gestalt des Landes. In den vorhandenen Thälern haben sich die späteren Gletscher leicht gesammelt, die vorhandenen Spalten des Gebirges gaben den sich bewegenden Eismassen und reissenden Wässern leichter Angriffspunkte. Dislocationen der Gebirgsmassen und eine ausgesprochene Tendenz der Gletscherbewegung haben selbstverständlich nicht immer die Richtung der Thäler und Spalten eingehalten, daher kommt es, dass viele Fjorde und Thäler von den Diaklasen bedingt, einen gewissen Parallelismus zeigen (so besonders an der südlichen Ostküste), dass aber an den meisten Stellen in der Richtung der Fjorde und Thäler dieser Parallelismus stark verwischt ist.

Am interessantesten sind wohl die neuen Thatsachen, welche die Expedition über das Inlandeis Grönlands hat ermitteln können. Dieselbe hat in erster Reihe endlich unumstösslich nachgewiesen, dass sich das grönländische Inlandeis, jedenfalls in dem von der Expedition bereisten Theile, als zusammenhängende Decke über das Land von einer Küste zur anderen erstreckt. Wahrscheinlich ist das ganze innere Grönland südlich vom 75. Breitengrade in derselben Weise vom Eise bedeckt; schneefreie Oasen giebt es in diesem Gebiet nicht, vielleicht im Inneren einzelne Nunatakken, obwohl dieselben nirgends gesehen sind und in einer bestimmten Entfernung von der Küste nicht mehr vorzukommen scheinen. Wie sich das Land nördlich vom 75. Breitengrade verhält, darüber fehlen Anhaltspunkte, wie sie südlich dieser Linie durch die gewaltigen bis zum Meere reichenden Schreitgletscher und die sich stetig neu bildenden Eisberge gegeben sind.

Ueber die Form des Inlandeises ergehen die aus den Beobachtungen durch Herrn Mohn berechneten Höhenverhältnisse eine regelmässige Wölbung der Oberfläche von einer Küste zur anderen; sie steigt vom Meere verhältnissmässig steil auf, die Steigung nimmt aber allmälig ab, je weiter man sich von der Küste entfernt, so dass die Oberfläche des Eises in Folge dessen die Gestalt eines Schildes hat, der von Süden nach Norden breiter und zugleich flacher wird. Sieht man von kleinen Unregelmässigkeiten, welche der Querschnitt darbietet, ab, so stellt sich die Eigenthümlichkeit heraus, dass die Peripherie des Inlandeises in einem Schnitt senkrecht auf der Längsaxe sich einer mathematischen Curve nähert. Dies entspricht vollkommen der Erwartung; denn das Inlandeis ist als eine ungeheure plastische Masse aufzufassen von solcher Mächtigkeit, dass die Form seiner Oberfläche nur in sehr beschränktem Grade von der Form des Untergrundes abhängig sein kann. Eine plastische Masse, die sich auf ebener Unterlage ungehindert nach allen Seiten ausdehnen kann, nimmt mit der Zeit eine mathematisch gewölbte Form an, und die Oberfläche im Querschnitt gestaltet sich zu einer ellipsenähnlichen Curve, die sich freilich fortwährend ändert, je länger die Masse liegt und je flacher sie geworden. Wird hingegen ein regelmässig über die Oberfläche sich verbreitender Zuwachs beschaffen und schneidet man andererseits eine entsprechende Menge von den Rändern ab, dann bleibt die Form der Masse constant. Unregelmässigkeiten der Unterlage beeinflussen die Oberfläche der Masse je nach dem Grade der Mächtigkeit; dass das Inlandeis nur geringe Abweichungen von der mathematischen Gestalt aufweist, ist durch die Mächtigkeit der Eismasse bedingt. Das Profil der Nansen'schen Route ist von Herrn Hansen einer eingehenden Ausmessung unterzogen worden, und diese Untersuchung ergab, dass das Profil mit einem Kreisbogen zusammenfällt, dessen Radius 10382 km ist; die grösste Abweichung lag in der Nähe der Küsten, wo das Eis steiler abfällt.

Mit Rücksicht auf die Beschaffenheit der Oberfläche hat man die beiden Randzonen in der Nähe der beiden Küsten und den grossen mittleren Theil zu unterscheiden. Die ersteren zeigen namentlich an den convexen Krümmungen zahlreiche Spalten und Klüfte und mehr oder weniger grosse Unebenheiten der Oberfläche; Bäche wurden auf der Oberfläche fast gar nicht angetroffen. Das Vorkommen von Spalten und Unebenheiten wechselte an den Randzonen, wie oft an Eisströmen und Schreitgletschern beobachtet worden. In dem ganzen mittleren Theile des Inlandeises wurden hingegen keine Spalten und beinahe keine Unebenheiten angetroffen, ebenso wenig Bäche oder Seen. Vom 30. August bis 19. September „war die Oberfläche glatt wie ein Spiegel, ohne andere Unebenheiten, als die Spuren, die wir selbst hinterliessen".

Ueberall war die Oberfläche mit Schnee bedeckt, an der Randzone mit gröbkörnigem, im Inneren mit feinem; blaues Gletschereis war nirgends an der Oberfläche zu sehen, sondern nur in den Spalten der Randzonen. Der Schnee zeigte im Inneren einen sehr interessanten schichtweisen Bau, der von den jähr-

lichen Schneefällen herzuleiten ist. Staub oder Schmutz wurde im Inneren Grönlands auf der Oberfläche des Schnees nirgends gefunden; auch an der Ostküste fehlten sie; nur in der Nähe der Westküste wurde an mehreren Stellen Kryokonit gefunden, aber stets nur sehr geringe Mengen desselben. Nirgends, weder im ganzen Inneren Grönlands, noch in den Randzonen, mit Ausnahme der letzten kleinen Abdachung der Westküste, wurden auf der Oberfläche Steine (erratische Blöcke) oder Moränenschlamm gefunden. Die enormen Massen von losem Material, Kies und Steinen, welche das grönländische Inlandeis mit sich schleppt, bilden eine Grundmoräne und werden zum grossen Theil von den unter dem Eise fliessenden Bächen fortgeführt.

Trotz dem stetigen jährlichen Zuwachs des Inlandeises durch die Schneemassen scheint dasselbe nicht merkbar zu wachsen. Die Abschmelzung durch die Sonnenstrahlen an den Rändern und durch die Erdwärme an der Unterseite kann diesem Anwachsen nur in sehr geringem Grade entgegenwirken, sie ist zu unbedeutend; wirksamer ist die horizontale Bewegung, das Abfliessen der Eismasse, über deren Grösse jedoch vorläufig noch alle Daten fehlen. Ebenso fehlen Beobachtungen, welche einen directen Schluss auf die Dicke des Inlandeises erlaubten. Herr Nansen hält es für wahrscheinlich, dass der Untergrund des Inlandeises ein Bergland sei, welches grosse Aehnlichkeit mit Norwegen hat. Danach müsste man annehmen, dass die Dicke der Eisschicht, welche all die Unebenheiten gleichmässig bedeckt, eine sehr verschiedene und stellenweise eine ganz bedeutende sein muss. Eine Berechnung der Eisdicke wäre nach Herrn Nansen möglich, wenn man durch Bohrungen im Eise feststellte, in welchem Verhältniss die Temperatur von dem Punkte an, wo die Jahresschwankung aufhört, mit der Tiefe zunimmt; unter Berücksichtigung des Druckes hätte man dann die Tiefe zu ermitteln, in welcher das Eis geschmolzen ist.

Einige Angaben über die Eisberge, von denen die häufigsten die regelmässig würfelförmig gestalteten sind und sich durch die horizontalen Hohlkehlen, den Schmelzfurchen früherer Wasserlinien, auszeichnen, und einige Daten über den von Sibirien quer durch den unbekannten Theil des Polarmeeres hinziehenden Polarstrom beschliessen diese interessante Studie. Als Anhang sind noch angefügt die mikroskopische Untersuchung von Schlammproben, die an der Ostküste gesammelt waren, durch Herrn Törnebaum und eine Untersuchung des Kohlensäuregehaltes in den gesammelten Luftproben durch Herrn Pettersson. Aus letzterer dürfte von Interesse sein, dass die drei auf dem Inlandeise gesammelten Luftproben einen Kohlensäuregehalt von 0,31, 0,32 und 0,295‰ ergaben, während die auf der Reise nach Grönland gesammelten Proben einen ganz ungewöhnlich niedrigen Gehalt an CO_2 aufwiesen. Derselbe ging zweimal bis auf 0,09 Proc. herunter und schwankte sonst zwischen 0,18 und 0,31‰; letzterer höchste Werth wurde in einer Probe gefunden, die in der Stadt Reykiavik auf Island gesammelt war. Dieses Ergebniss bringt Herr Pettersson mit der grösseren Absorptionsfähigkeit des Meerwassers für die Kohlensäure bei niedriger Temperatur in Zusammenhang. Der ungewöhnlich niedrige Kohlensäuregehalt, den die französischen Forscher am Cap Horn gefunden (0,253‰), stimmt mit dem im nördlichen Eismeere beobachteten und mit dieser Erklärung überein.

Edm. B. Wilson: Ueber vielfache und theilweise Entwickelung beim Amphioxus. (Anatomischer Anzeiger 1892, VII. Jahrg., S. 732.)

Wir haben vor einiger Zeit auf die von Driesch ausgeführten Experimente hingewiesen (Rdsch. VII, 11; VIII, 14), durch welche gezeigt wurde, dass aus Theilstücken der Furchungsstadien von Echinodermeneiern wieder vollständige Embryonen erzeugt werden können, die sich nur durch die geringere Grösse von den normal entwickelten Embryonen unterscheiden. Aus den Ergebnissen seiner Versuche hatte Herr Driesch geschlossen, dass dem Princip der organbildenden Keimbezirke keine Geltung zukomme, d. h. dass die Materialien für die spätere Ausgestaltung des Embryos im Ei nicht in einer ganz bestimmten Anordnung vorhanden sind, wie man vielfach geglaubt hatte.

Neuerdings hat nun Herr Wilson ähnliche Experimente angestellt, doch wählte er dafür ein anderes und zwar ein Object, welches auch in vielen anderen Beziehungen das grösste Interesse für uns hat, nämlich den Amphioxus. Die Versuche führte er am Faro bei Messina aus und zwar ebenfalls mit der von Driesch angewandten Methode des Zerschüttelns der Eier. Die auf diese Weise erhaltenen Resultate sind folgende.

Wie bei den Seeigeleiern führte die vollständige Isolirung der beiden Furchungskugeln des zweizelligen Furchungsstadiums zur Entwickelung zweier vollständigen Embryonen, die sich von normalen Embryonen einzig dadurch unterschieden, dass sie nur halb so gross waren wie diese. Die Entwickelungsvorgänge, welche zur Bildung dieses Keimes führen, sind ganz die gewöhnlichen; die Furchung ist normal, es entsteht eine normale (nur halb so grosse) Blastula und Gastrula und am Ende des zweiten Tages ist daraus eine ebenfalls entsprechend kleinere, segmentirte Larve hervorgegangen. Eine unvollständige Trennung der beiden Furchungskugeln führt zur Entstehung von Doppelbildungen, welche je nach dem Umfang des geschehenen Eingriffes die beiden Körper zu grösserer oder geringerer Selbständigkeit entwickeln.

Experimente mit dem vierzelligen Furchungsstadium ergaben ganz entsprechende Resultate, doch waren die hierdurch erhaltenen Embryonen immer nur fähig, sich zum Auftreten der Segmentirung zu entwickeln. Später starben sie ab. Werden die vier Furchungszellen gänzlich getrennt, so entstehen Blastulae, Gastrulae und ovale Larven von Viertelgrösse der gewöhnlichen

Stadien. Bleiben jedoch je zwei Blastomeren mit einander verbunden, wie es oft vorkommt, so giebt jedes Paar einem Embryo von halber Grösse den Ursprung, also ganz wie bei Theilung des zweizelligen Stadiums. Werden die vier Blastomeren nur unvollständig getrennt, so entstehen dreierlei Formen von Mehrfachkeimen, nämlich 1. Doppelembryonen, bei denen jede Hälfte etwa gleich gross ist, 2. Dreifachembryonen, von denen der eine doppelt so gross als jeder der beiden anderen ist, 3. Vierfachembryonen, deren jeder ein Viertel der Normalgrösse beträgt.

Entschieden die wichtigsten und interessantesten Resultate erhielt Herr Wilson durch die Behandlung des achtzelligen Furchungsstadiums. Danach sind die völlig isolirten Blastomeren dieses Stadiums unfähig, eine Gastrula hervorzubringen. Während die Furchungskugeln des Vierstadiums ziemlich gleich an Umfang sind, unterscheiden sich im nächsten Stadium vier Mikromeren von vier allerdings nur wenig grösseren Makromeren. Man nimmt an, dass die ersteren das äussere Keimblatt zu liefern haben, dass also auf diesem Stadium bereits eine wichtige Differenzirung des Keimes eingetreten ist. Schon im Hinblick darauf ist es erklärlich, dass die isolirten Blastomeren des Achtstadiums sich nicht in gleicher Weise wie die der vorhergehenden Stadien zu entwickeln vermögen. Sie furchen sich zwar ebenfalls, aber das Ergebniss ihrer Entwickelung sind entweder flache sowie etwas gekrümmte Zellplatten oder höchstens Blastulastadien von ein Achtel der normalen Grösse, die aber auch ziemlich unregelmässig gestaltet zu sein scheinen. Der Verf. erhielt bei seinen oft wiederholten Versuchen Hunderte von Entwickelungsformen des getheilten Achtstadiums, ohne dass sich eine derselben bis zur Gastrula herausbildete.

Das letztere Resultat ist entweder so zu erklären, dass die Masse der einzelnen Blastomeren nicht genügend ist, einen neuen Embryo hervorzubringen, oder dass dieselben qualitativ dazu nicht mehr geeignet sind. Der Verf. ist mehr geneigt, sich auf diesen letzteren Standpunkt zu stellen, d. h. er möchte eher annehmen, dass in Folge der im Achtstadium bereits eingetretenen zu grossen Differenzirung eine Ergänzung des ganzen Embryos aus einer der acht Furchungskugeln nicht mehr möglich ist. Dass nur die zu geringe Masse die Entwickelung eines Embryos verhindert, ist deshalb unwahrscheinlich, weil sich wirklich unter gewissen Umständen Embryonen von ein Achtel der normalen Grösse heranzubilden vermögen, die aber nicht aus einem der acht Blastomeren, sondern auf irgend eine andere dem Verf. bisher nicht bekannt gewordene Weise entstehen.

Herr Wilson widmet einen zweiten Abschnitt seiner Mittheilung der genauen Darstellung der Furchung ganzer Eier und einzelner (isolirter) Furchungskugeln, aus welcher sich ergiebt, dass sich die isolirten Blastomeren bezüglich ihrer Furchung wie ein ganzes Ei und nicht wie das Theilstück eines solchen verhalten. Die Furchung der isolirten Blastomeren des Zweistadiums entspricht also nicht etwa derjenigen einer der beiden Blastomeren im ungetheilten Ei, wie man vielleicht vermuthen könnte, sondern sie verläuft selbständig. Die Entwickelung ist durch den Eingriff vom Moment des Eintretens des letzteren an beeinflusst und geändert. In dieser Beziehung soll Amphioxus sowohl von den durch Roux untersuchten Eiern des Frosches, wie von denen der Seeigel, welche Driesch bearbeitete, differiren, indem bei den letztgenannten Formen die Entwickelung der isolirten Furchungskugel des Zweistadiums mit der Hälfte des normalen Embryos übereinstimmt, später allerdings ebenfalls einem vollständigen Embryo den Ursprung giebt und zwar durch einen Process, welchen der Verf. (freilich ganz im Gegensatz zu der von Herrn Driesch vertretenen Auffassung Rdsch. VIII, 14) provisorisch als Regeneration bezeichnet. Wenn er von Regeneration spricht, so will er diesen Begriff nur in einem erweiterten Sinne anwenden und er legt selbst Gewicht darauf, dass die „Regeneration" beim Seeigel in einer weit früheren Periode als beim Frosch eintritt. Bei Amphioxus hat man noch weiter zurückzugehen.

Wir möchten auf diese experimentellen Untersuchungen noch besonders hinweisen, weil sie mit den von Roux, Hertwig, Chabry, Driesch u. A. vorgenommenen eine neue und zwar sehr aussichtsreiche Richtung in der zoologischen Wissenschaft eröffnen. Korschelt.

J. H. Wakker: Untersuchung über den Einflnss parasitischer Pilze auf ihre Nährpflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1892, Bd. XXIV, S. 499.)

Die vorliegende Abhandlung führt den Nebentitel: „Versuch einer pathologischen Anatomie der Pflanzen." Sie stellt in der That die erste umfassendere Untersuchung der anatomischen Veränderungen dar, welche die Pflanzen unter der Einwirkung parasitischer Pilze erleiden; die bisherigen Beschreibungen solcher Einflüsse betreffen in vielen Fällen nur einzelne bestimmte monographisch behandelte Arten und Gattungen, wie z. B. die schönen Arbeiten von De Bary und Woronin, oder legen ihr Gewicht auf die morphologische Betrachtung der durch den Parasiten bewirkten Veränderungen der Organe (s. z. B. den Aufsatz von Magnus, Rdsch. VI, 313, wo auch einige der von Herrn Wakker beschriebenen und abgebildeten pathologischen Erscheinungen bereits geschildert worden sind). Der Einfluss eines Parasiten auf seine Wirthspflanze giebt sich nicht immer äusserlich zu erkennen; als Beispiel hierfür nennt Verf. die Grasstengel, die das Mycel des Brandpilzes Ustilago Carbo enthalten. Innerlich macht sich dagegen der Einfluss immer geltend, entweder nur chemisch oder zu gleicher Zeit auch anatomisch. Die Untersuchungen des Verf. betreffen bis jetzt fast ausschliesslich den letztgenannten Theil.

Der Einflnss, den die Parasiten auf die Anatomie der Pilze haben, kann ein directer nnd ein indirecter sein.

Znm directen Einfluss rechnet Verf. alle Aenderngen des normalen Baues, welche als nothwendige mechanische Folgen des Wachsthnms des Pilzes zu betrachten sind; z. B. jedes Zerreissen der Epidermis dnrch eine oberflächliche Conidienbildung und das Verdrängen von Zellen oder Gewebetheilen durch die Entwickelnng der Sporen. Dem indirecten Einfluss gehören alle Aenderungen an, welche öfters in einiger Entfernnng der Hyphen sich zeigen, jedenfalls aber nicht einfach mechanisch zn erklären sind. Herr Wakker bezeichnet es als wahrscheinlich, dass sie theilweise Folgen der abweichenden Vertheilung des Nährmaterials seien, welche der Parasit während der Ausbildung des betreffenden Theiles hervorrnft, mit anderen Worten: dass diese anatomischen Abweichungen Folge seien der chemischen.

Nach der Weise, in welcher die parasitischen Pilze während des Wachsthums der Wirthspflanze die Ernährung beeinflnssen, will Verf. sie in folgende vier Gruppen getheilt wissen:

1. Die Kteinophyten, die durch ihren Angriff den Tod der befallenen Pflanzentheile hervorrnfen; z. B. Peziza Sclerotiorum. Ihr Einfluss ist nur chemischer Natur.

2. Die Hypertrophyten, welche eine Hypertrophie der befallenen Pflanzentheile verursachen. Ihr Einfluss ist immer chemischer sowie indirect anatomischer Natur.

3. Die Isotrophyten, welche unr geringfügige Aenderngen in dem Ernährungszustande der Wirthspflanze hervorrnfen. Ihr Einfluss ist nur ein chemischer und directer. (Aecidinm Thalictri, Asperifolii und Ptarmicae.)

4. Die Atrophyten, welche die Veranlassung sind zur Atrophie wichtiger Organe, gewöhnlich der Blüthen. Ihr Einfluss ist immer chemischer, öfter auch indirect anatomischer Natnr. (Puccinia snaveolens, Aecidium Euphorhiae, Ustilago longissima, grandis n. s. w.)

Die Mehrzahl der vom Verf. untersuchten Fälle gehöreu znr zweiten Grnppe, zu den Hypertrophyten; die erste und dritte sind für die Anatomie ohne Gewicht, während von der vierten nnr Puccinia suaveolens ausführlicher untersncht ist.

Das Hanptergehniss der Untersuchung kann dahin ausgedrückt werden, dass die in Folge des Angriffes der Hypertrophyten erkraukten Pflanzentheile sich weniger vom Jugendzustande unterscheiden, als die normaleu gleichen Alters, oder mit anderen Worten: Der Parasit hindert mehr oder weniger die Aushildung der primären oder jene der secundären Gewebe. In vielen Fällen treten zu gleicher Zeit Eigenschaften anf, welche die Pflanzentheile sonst nicht zeigen.

Von den erwähnten Hemmungswirknngen ist vielleicht die Unterdrückung der mechanischen Gewebe oder allgemein der Zellwandverdicknngen am auffallendsten. So fehlen z. B. das Collenchym und das Sklerenchym in Stengeln der Preisselheere (Vaccinium Vitis idaca), die vom Exobasidium hefallen sind, und in denen des Weissdorns (Crataegns Oxyacantha), die Roestelia lacerata enthalten. Ebenso gelangt die Steinzellenschicht der Früchte des Fanlbanmes (Prunns Padns), die dnrch Exoascus (Taphrina) Pruni in die sogenannten „Taschen" umgewandelt sind, nicht znr Entwickelnng, und die eigenthümliche Strnctur der Frnchtwand der Crnciferen, welche das Oeffnen der Frucht beherrscht, kommt nicht zur Ausbildung, wenn letztere von Cystopns oder Peronospora hefallen ist. Der Einfluss auf die Aushildung der secnndären Gewehe zeigt sich n. a. in der unvollkommenen Entwickelung der secundären Holzgefässe, deren Querwände nicht resorhirt werden.

Das Chlorophyll wird in den meisten Hypertrophien nicht gehildet (eine auch unter dem Einfluss der meisten Isotrophyteu anftretende Eigenthümlichkeit); desgleichen wird die Bildnng der in manchen Pflanzen normal auftretenden Drnsen von oxalsanrem Kalk nnterdrückt oder vermindert. In dieser Hinsicht sowohl wie in dem Mangel der Wandverdicknngen stimmt die Hypertrophie mit dem Etiolement überein.

Die Stärke findet sich in vielen erwachsenen Hypertrophien in reichlicher Menge, wie sonst in jungen Pflanzentheilen vor. Sie ist in dem gleichalterigen, gesunden Theile immer schon verschwnnden.

Die Intercellularräume, die z. B. in der Rinde der Preisselbeere und des Weissdorns sehr stark entwickelt sind, bleiben in den Hypertrophien klein, und in vielen erkrankten Blättern findet man anstatt des Schwammparenchyms immer fast genau an einander schliessende, beträchtlich vergrösserte Zellen.

Andererseits treten unter dem Einflnsse der Parasiten eine Reihe nener Eigenschaften in den Pflanzentheilen auf, von denen einige merkwürdiger Weise solche sind, wie sie für gewöhnlich von den Hypertrophyten unterdrückt werden. Hierzu gehören: die Chlorophyllhildung in der Blüthenkrone und deu Stanbfäden des Schwarzen Senfes (Brassica nigra) und des Raukensenfes (Sisymhrinm officinale) unter dem Einflnss der Peronosporeen. [Als weiteres Beispiel kann Anemone rannncnloides, in dem Aecidinm pnnctatnm Pers. schmarotzt, angeführt werden. S. Magnus l. c.] Ferner: die Krystalldrnsenbildung in deu dnrch Exoascns verunstalteten Bracteen der Erle (Alnus glutinosa); die accessorischen Gefässhündelchen im Stengel und anderen Theilen des Schwarzen Senfes nnd anderer Crnciferen, die von Peronosporeen hefallen sind; anssergewöhnliche Sklerenchymhildung im Stengel der Ackerdistel (Cirsinm arvense), der das Mycel des Atrophyten Puccinia suaveolens enthält. Bemerkenswerth ist auch die Meristembildung ans den erwachsenen Zellen des Veilchens (Viola odorata) und des Mais (Zea Mays) unter dem Einflnss der Brandpilz-Mycelien. Die wichtigste Rolle unter den neuen Eigenschaften aber spielt die Vergrösserung der Zellen, weil sie bei allen echten Hypertrophyten anftritt. Sie hedingt grösstentheils die Anschwellung, sowie das

Fehlen der Intercellularräume, und ist öfters begleitet von einer starken Ausdehnung in radialer Richtung. Auch beim Etiolement (s. o.) tritt Vergrösserung der Zellen auf.

Nicht untersucht wurde bisher vom Verf. die zuweilen als neue Eigenschaft an von Pilzen befallenen Pflanzentheilen auftretende Färbung des Zellsaftes, wofür der rothe Zellsaft der Exobasidium-Gallen der Preisselbeere als schönstes Beispiel zu nennen ist. F. M.

H. Deslandres: Beitrag zur Untersuchung der Sonnen-Corona ohne totale Finsternisse. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 126.)

Versuche, die Sonnen-Corona auch ohne totale Sonnenfinsternisse zu beobachten, hat Huggins schon vor einer Reihe von Jahren angestellt, indem er die Sonne selbst durch einen Schirm abblendete und die Umgebung derselben photographirte, nachdem das Licht durch ein Medium gegangen war, welches vorzugsweise die blauen und violetten Strahlen durchliess, die in der Corona verhältnissmässig viel reicher vertreten sind, als im diffusen Himmelslichte; der Erfolg dieser Bemühungen war jedoch bisher kein befriedigender gewesen. Herr Deslandres ist nun auf diesem Wege einen Schritt weiter gegangen und hat bessere Resultate erzielt; er photographirte die Sonne nicht in einer Farbe (nicht mit einem Gebiete des Spectrums), sondern nach einander in mehreren verschiedenen Spectralgebieten. Der für die Photographie der Corona günstigste Abschnitt des Spectrums wird offenbar derjenige sein, in welchem das Verhältniss der Intensität der Corona zur Intensität des diffusen Himmelslichtes am grössten ist. Welches dieser Abschnitt des Spectrums ist, wusste man aber bisher noch nicht, man musste ihn daher erst direct aufsuchen, besonders da er sich wahrscheinlich beständig ändert mit den fortwährenden Aenderungen der Sonnen- und der Erdatmosphäre.

Die Methode, welche Herr Deslandres wählte, um jenes Spectralgebiet aufzufinden, dessen Strahlen im Coronalicht verhältnissmässig am stärksten vertreten sind, ist neu und sehr einfach. Die Anwendung bestimmter absorbirender Mittel glaubte er ausschliessen zu müssen, weil es erstens kaum möglich wäre, eine continuirliche Reihe derselben aufzufinden, welche es gestatten würde, nach einander Photographien der Sonne in allen einzelnen Abschnitten des Spectrums zu erhalten; und weil sie zweitens in sehr unliebsamer Weise unbekannte und schwer bestimmbare Mengen des hindurchgehenden Lichtes absorbiren. Hingegen schien erfolgreich und führte auch thatsächlich zum Ziele die spectrale Zerlegung des Lichtes von den einzelnen Partien der Sonne; aus dem Spectrum konnten dann beliebige Abschnitte ausgewählt, und in diesen das Object photographirt werden. Das eingeschlagene Verfahren war folgendes:

Das Licht der Sonne fällt direct auf ein System von zwei Prismen, die identisch, und deren Flächen parallel und umgekehrt sind, wie in dem klassischen Versuch von Newton, in welchem das Spectrum eines Prismas durch ein zweites Prisma zu weissem Licht vereinigt wird. Die beiden Prismen befinden sich aber in solcher Entfernung von einander, dass das zweite nur einen Theil des vom ersten zerstreuten Lichtbündels empfängt; nach dem Austritt aus dem zweiten Prisma geben daher die wieder vereinigten Strahlen mit einem Objectiv oder einem Spiegel ein scharfes, farbiges Bild der Sonne. Verschiebt man das eine Prisma senkrecht zur Verbindungslinie beider, so kommen nach und nach alle Abschnitte des Spectrums zur Wirkung und man erhält eine ganze Reihe farbiger Sonnenbilder; wenn man hingegen das Prisma in paralleler Richtung verschiebt, so ändert man die Breite des Spectraltheiles, welcher das Bild eines Punktes liefert. An Stelle der Prismen kann man auch zwei identische, parallele Gitter anwenden.

Herr Deslandres hat zwei Prismen aus isländischem Kalkspath benutzt, welcher für alle Sonnenstrahlen durchsichtig ist; die gut polirten Flächen bildeten fast genau gleiche Winkel von 60°. Mit gewöhnlichem Lichte gaben die Prismen eine Zerstreuung von etwa 7° von der Linie *C* bis zur ultravioletten Linie *T*; der Abstand der beiden Prismen andererseits ist so gewählt, dass ein Abschnitt des Spectrums, welcher der Winkelöffnung von 45′ entspricht, auf das zweite Prisma fällt und das Bild des Objectes nach der Vereinigung der Strahlen erzeugt. Es war daher möglich, neun successive Photographien der Sonne herzustellen, von denen jede mit anderen Spectralgebieten gewonnen ist.

„Diese Bilder sind merkwürdig, sie bieten ein Spectrum des diffusen Himmelslichtes [das aber nicht aus einfachen Farben besteht, da jeder Punkt dargestellt ist durch einen Abschnitt des Spectrums von 45′ Oeffnung], längs dessen sich die Sonne bei den successiven Stellungen der Prismen verschiebt. Auf diesen Bildern nun, besonders auf denen, wo die Sonne ultraviolett ist, bemerkt man um die Scheibe eine vom diffusen Himmelslicht scharf getrennte Aureole, welche unregelmässige Umrisse und ungleiche Lichtvertheilung zeigt, und die daher auf die Sonnen-Corona bezogen werden kann. Aber, um diesen wichtigen Punkt sicher zu entscheiden, müsste man dieselben Bilder gleichzeitig an verschiedenen und an hochgelegenen Orten und im Moment einer totalen Sonnenfinsterniss erhalten. Das Zusammenwirken mehrerer Beobachter wäre nothwendig."

J. B. Peace: Ueber die Potentialdifferenz zur Funkenbildung zwischen zwei parallelen Platten in Luft bei verschiedenem Druck. (Proceedings of the Royal Society, 1892, Vol. LII, Nr. 315, p. 99.)

Ueber die Beziehungen zwischen Potentialdifferenz, Funkenlänge und Luftdruck, wenn die Entladung zwischen zwei parallelen Platten in Luft vor sich geht, hat Herr Peace auf Vorschlag und im Laboratorium des Herrn J. J. Thomson eine Untersuchung ausgeführt, welcher zunächst eine Voruntersuchung vorausging zur Messung der Potentialdifferenzen bei den Entladungen einer Wimshurst'schen Elektrisirmaschine. Hier stellte sich heraus, dass bei Funken von einiger Länge ziemlich gut übereinstimmende Resultate erhalten wurden, während bei kleinen Funken genaue Messungen der Potentialdifferenz schwierig waren. Als jedoch an Stelle der Elektrisirmaschine eine grosse Zahl von Secundärzellen benutzt wurden, waren die Resultate viel zuverlässiger; die nun gut messbaren Funkenlängen stimmten mit den beobachteten Potentialdifferenzen, so dass für die definitiven Versuche die Secundärzellen zur Ladung der Platten benutzt wurden. Wurden nun die Versuche in einem Raume gemacht, in dem der Druck beliebig verändert werden konnte, so constatirte auch Herr Peace das bereits von früheren Beobachtern bei der Entladung in Vacuumröhren beschriebene Phänomen, dass mit abnehmendem Drucke die Potentialdifferenz, welche erforderlich ist, um einen Funken durch eine bestimmte Strecke überspringen zu lassen, auf ein Minimum sinkt und dann schnell zu wachsen beginnt. Diese Beziehungen wurden nun zwischen den Drucken von 20 bis 300 mm

Quecksilber einer genauen Messung unterzogen und dann in einer besonderen Versuchsreihe mit einem neuen Apparate für Drucke zwischen 2 und 50 mm Quecksilber eingehender untersucht.

Ueber die Versuchsanordnung sei hier nur bemerkt, dass die Funken in der ersten Reihe von Experimenten zwischen zwei gut polirten Messingscheiben von etwa $2^5/_8$ Zoll Durchmesser übersprangen, von denen die obere durch eine Mikrometerschraube verschieblich, leicht convex (Krümmungsradius etwa 9 Zoll), die untere, feste ganz eben war. Zuerst wurden die Secundärzellen geladen und während der Zeit der Apparat zusammengestellt, die polirten Platten in eine gewünschte Entfernung von einander gebracht und der Druck innerhalb der Glocke auf den gewünschten Grad reducirt. Für die bekannten Funkenstrecken und den bekannten Druck wurde sodann die Potentialdifferenz gesucht, bei welcher der Funke übersprang. Die gefundenen Zahlenwerthe sind in Tabellen wiedergegeben und durch Curven graphisch dargestellt, aus denen sich erstens ergiebt, dass die Curven der Potentialdifferenz Minima bei Drucken zeigen, die verhältnissmässig hoch sind. Die nachfolgende Tabelle giebt für die Funkenlängen in engl. Zoll (F), die Minima der Potentialdifferenzen in Volt (V), bei den entsprechenden Drucken (D) in Millimetern Quecksilber an:

F	V	D
0,0004	326	240
0,0010	330	150
0,0020	333	110
0,0040	354	35
0,0080	370	33

Zweitens stellte sich heraus, dass die Curven der Potentialdifferenzen sich schneiden, d. h. die Curven, welche das Verhältniss der Potentialdifferenzen zu den Funkenlängen bei bestimmten Drucken darstellen, zeigen gleichfalls Minima. Diese Beziehung wurde in einer besonderen Versuchsreihe mit niedrigen Drucken eingehender untersucht, indem zwei Plattenpaare mit verschiedenen Abständen bei gleichem Druck der Luft hinter einander in den Entladungskreis geschaltet wurden. Für jede der beiden Funkenstrecken wurde die Potentialdifferenz bestimmt bei den verschiedenen Drucken, bis die Drucke erreicht wurden, wo die Potentialdifferenzen für beide Paare fast gleich waren. Die vier Platten waren eben und polirt, zwei bestanden aus Messing, eine aus Kupfer und eine aus Zink; das Verwechseln der verschiedenen Metallplatten veranlasste niemals einen Unterschied der Potentialdiffereuzen. Die Messungsergebnisse sind wiederum in Tabellen und Curven dargestellt. In ähnlicher Weise, wie in der oben angeführten, kleinen Tabelle, ist auch für die niedrigen Drucke von 19 bis 7 mm Quecksilber aus den Zahlen der zweiten Reihe von Messungen eine Tabelle der Minima der Potentialdifferenzen für die verschiedenen Längen der Funken gegeben, welche zu dem gleichen Resultate führt. Endlich ist auch das Verhältniss des Luftdruckes zur Funkenlänge bei dem Minimum der Potentialdifferenz in jedem einzelnen Falle in einer Curve dargestellt, welche in ihren zuverlässigsten Abschnitten einer rechtwinkligen Hyperbel sich nähert. Es entsprechen sich die Drucke D in Millimetern Quecksilber und die Funkenlängen F in Tausendstel Zoll in folgender Weise:

D	60	50	40	30	20	10
F	3,8	4,8	6,4	8,8	12,8	26,5

Das Aussehen des Funkens änderte sich mit dem Drucke in bekannter Weise.

J. W. Retgers: Der Isomorphismus der Ferrate mit den Sulfaten, Seleniaten u. s. w. (Zeitschrift für physikal. Chemie 1892, Bd. X, S. 529.)

Die höchste Oxydationsstufe des Eisens, die Eisensäure, bildet mit Basen eine Reihe von Salzen, die Ferrate, welche in der chemischen Zusammensetzung mit den Sulfaten, Seleniaten u. s. w. übereinstimmen. Herr Retgers hat nun untersucht, ob die Ferrate mit den Sulfaten auch isomorph sind und in die grosse isomorphe Gruppe der Sulfate, Seleniate, Chromate, Wolframate und Molybdate gehören, oder ob sie von diesen abweichen, wie die Tellurate und Uranate.

Da die Krystalle des Kaliumferrats bis jetzt nur mikroskopisch klein zu erhalten sind, so dass an eine Winkelmessung derselben nicht zu denken war, so benutzte Herr Retgers die Methode der Mischkrystalle, wozu sich das dunkelrothe Salz ganz besonders eignet. Er mischte dunkelrothe Lösung des Kaliumferrats mit einer gesättigten Lösung des Kaliumsulfats und erhielt beim Krystallisiren der Mischung roseuroth gefärbte Krystalle, und zwar kam diese Färbung in allerlei Abstufungen vor, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass Kaliumferrat mit Kaliumsulfat Mischkrystalle bildet, mit ihm isomorph ist. Diese Krystalle behielten lange Zeit ihre frische, rothe Farbe, obwohl das färbende Ferrat eine sehr unbeständige chemische Verbindung ist; die krystallinische Mischung mit einem stabilen Salz scheint somit auch das unbeständige beständiger zu machen.

Durch das gleiche Verfahren konnte die Isomorphie des K_2FeO_4 mit dem Kaliumselenat, Kaliumchromat, Kaliumwolframat und Kaliummolybdat nachgewiesen werden; hingegen krystallisirte aus einem Gemisch des Kaliumferrats mit Kaliumtellurat letzteres farblos, ein Beweis, dass es mit dem Ferrat keine Mischkrystalle bildet und mit ihm nicht isomorph ist. Obgleich das Tellur dem Schwefel und Selen chemisch nahe steht, sind also die Tellurate, wie schon bei anderer Gelegenheit erwiesen war, mit den Sulfaten und Seleniaten nicht isomorph. Die Vergleichung beider mit dem Ferrat hat dasselbe Ergebniss gehabt; denn das Ferrat konnte mit Sulfat und Seleniat Mischkrystalle bilden, hingegen keine mit dem Tellurat. Die Methode der Mischkrystalle hat sich hier wiederum gut bewährt.

E. Lellmann: Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. I. Abhandlung. (Liebig's Ann., Bd. 270, S. 204.)

E. Lellmann und J. Schliemann: Ueber die Affinitätsgrössen der Säuren. II. Abhandlung. (Ebenda, S. 208.)

Herr Lellmann hat in Gemeinschaft mit Herrn Schliemann seine Untersuchungen der Affinitätsgrössen von Basen nun auch auf die Säuren ausgedehnt. Gleichwie er jene in der Art maass, dass er die Chlorhydrate der Basen mit freiem Dimethylamidoazobenzol zusammenbrachte und die Menge des durch die Umsetzung sich bildenden salzsauren Salzes des letzteren mittelst des Hüfner'schen Spectrophotometers bestimmte (vergl. Rdsch. VI, 256; VIII, 99), so hat er auch für die Säuren eine bestimmte Vergleichssäure ausgewählt, welche in freiem Zustande und als Salz verschiedene Färbungen zeigte. Als brauchbar hierfür erwies sich das m-Oxyanthrachinon, ein Körper, der allerdings in Wasser so gut wie unlöslich ist, aber in 50 procentigem Weingeist sich mit hellgelber Farbe löst und tiefbraunroth gefärbte Salze liefert. Die Lösung des ersteren lässt gewisse grüne Lichtstrahlen fast völlig durch, die Salze zeigen eine starke Absorption im Grün.

Die Versuche wurden in der Art ausgeführt, dass die weingeistige Oxyanthrachinonlösung mit der Lösung

des Barytsalzes oder, wenn dies zu schwer löslich war, des Kalinmsalzes der betreffenden Säure in genau bekanntem Verhältniss zusammengebracht und die Menge des entstehenden Oxyanthrachinonsalzes im Hüfner'schen Apparate bestimmt wurde. Aus diesem liessen sich auf einfachem Wege die nnverändert geblicbenen Mengeu des Oxyanthrachinons und des Salzes der Säure, sowie die Menge der frei gewordenen Säure berechuen. Erwähnt sei noch, dass die Umsetzung zwischen dem Oxyanthrachinon und dem Salze fast stets sogleich uach dem Mischen heendet war; die auffallend laugsame Herstellung des Gleichgewichtes oder das lange Hin- und Herschwanken um diesen Puukt, wie es für manche Basen beobachtet wurde, stellte sich hier niemals ein (Rdsch. VI, 257).

Die uutersuchten Sänren lassen sich, unter den oben angegebenen Bedingungen untersucht, in folgende Reihe ordnen, in der die hinter den Namen steheuden Zahlen die Stärke der Säure hezogen auf m-Oxyanthrachinon = 1 anzeigen.

1. p-Amidobenzoësäure 7,6	10. Benzoësäure 20,71
2. o-Amidobenzoësäure 11,4	11. o-Toluylsäure 21,91
3. Propionsäure 11,68	12. a-Oxybuttersäure 37,94
4. Essigsäure 14,33	13. Milchsäure 39,94
5. p-Toluylsäure 15,22	14. Nicotinsäure 43,02
6. m-Amidobenzoësäure 15,56	15. Isonicotinsäure 47,36
7. m-Toluylsäure 16,47	16. Cinchoninsäure 61,61
8. Zimmtsäure 17,74	17. Ameisensäure 61,97
9. Picolinsäure 18,75	

Das Guldberg-Waage'sche Gesetz, nach welchem die vier in der Lösnng befindlichen Körper, das ursprünglich vorhandene Oxyanthrachinon und das Salz der Sänre und das secundär entstehende Oxyanthrachinonsalz und die freie Säure, folgende Bedingung erfüllen sollen,

$$\sqrt{\frac{\text{Salz der Säure} \times \text{Oxyanthrachinon}}{\text{Oxyanthrachinonsalz} \times \text{Säure}}} = \text{Const.},$$

wurde iunerhalb der weitesten Grenzen gültig gefunden; im Gleichgewichtszustaude ergah sich bei allen untersuchten Concentrationen derselbe Werth. Im nmfangreichsten Maasse wurde das Gesetz bei der Benzoësäure geprüft, wo die äussersten Concentrationen sich wie 1 : 128 verhielten.

Hingegen lassen die auf dem reiu chemischen Wege erhaltenen Affinitätsconstanten der Säuren sich auf diejenigen Werthe, welche Herr Ostwald auf Grund des elektrischen Leitvermögens berechnet hat, uicht in einfacher Weise heziehen. So beginnt die Affinitätsreihe der drei Toluylsänren mit der o-Säure als der stärksten, worauf die m-Säure nnd endlich die p-Sänre als schwächste folgt. Die von Ostwald auf Grund ihrer elektrischeu Leitfähigkeit aufgestellte Folge ist: o-, p-, m-Säure. Desgleichen nehmeu die Amidohenzoësäuren in der Reihenfolge m-, o-, p-Säure ah, währeud dieselhe nach Ostwald m-, p-, o-Säure lautet. Ferner ist das Leitvermögen der drei Pyridincarhonsäuren sehr viel schwächer als dasjenige der Benzoësäure, während in der obigen Anordnuug die Picolinsäure der Benzoësänre nur wenig nachsteht, die Nicotin- und Isonicotinsäure erheblich stärker sind; Gleiches gilt von der Cinchoninsäure.

Von sonstigen Ergehnissen möge die Thatsache erwähnt sein, dass o-Tolnylsäure nach den Versuchen der Verff. wie nach denjenigen des Herrn Ostwald die Beuzoësäure an Stärke ühertrifft, während die beiden anderen Isomeren derselhen nachstehen. Eine Erklärung dieser merkwürdigen Erscheinung hat Herr Lellmann im Verein mit Herrn Gross bereits früher versncht (Rdsch. VI, 257).

Ameisensänre ist in der beuutzten Lösung 4,33 mal stärker als Essigsäure. Auf Gruud der ohen angegebenen Werthe erhält man, wenn man gleiche Acquivaleute Ameisensäure, Essigsäure uud Base in 50 Proc. Alkohol auf einander wirken lässt, 6197 Aequivalente Formiat und 1433 Aequivalente Acetat.

Den ohen ermittelten Affinitätszahlen darf indessen eine allgemeine Gültigkeit uicht zugesprochen werden, da dieselben in tiefgehender Weise durch das Lösungsmittel, worin der Versuch ausgeführt wurde, beeiuflusst werden. Eine Aenderung desselben genügt, die Affinitätsgrössen bei mehreren Säuren ganz erheblich zu modificiren. So ist Picolinsäure in wässeriger Lösung bedeutend schwächer als Benzoësäure, wiewohl beide in der weingeistigen Lösung fast gleiche Acidität haben. Desgleichen steht Cinchonin- und Nicotinsäure in wässeriger Lösnng der Benzoësäure an Stärke merklich uach. Dieselbe Beobachtuug wurde auch hinsichtlich des elektrischen Leitvermögens gemacht, das z. B. durch Alkohol in ganz hervorragendem Grade verändert wird.

Aus all dem ergiebt sich, dass es noch eingehender Untersuchungen hedarf, bis die wahren Affinitätsgrössen der Säuren mit Sicherheit festgestellt sein werden.

Bi.

Alex. Wernicke: Beiträge zur Theorie der centro-dynamischen Körper. (Wissenschaftliche Beilage zu dem Programm des Herzoglichen Neuen Gymnasiums zu Braunschweig 1892. Braunschweig 1892.)

Die astronomische nnd technologische Beobachtung hat uns mit dem centro-dynamischen Charakter der Körper bekannt gemacht, vermöge dessen in Bezug auf ihre äusseren Wirkungen die Körper dnrch Massenpunkte (worunter indessen nicht immer der Schwerpunkt zu verstehen ist) ersetzt werden können. Dieser centro-dynamische Charakter eines Körpers wird sowohl durch die gegebene Körperformation, als auch durch das geltende Beschleuniguugsgesetz hestimmt. Es entsteht daher die Frage nach deu allgemeinen Beziehungen zwischen Körperform und Beschleunigungsgesetz, durch welche die Existenz des centro-dynamischen Charakters hedingt wird; und diese wird in vorliegender Abhandlung in eingehender Weise — unter Ausdehnung der Untersuchung auf n-fache Mannigfaltigkeiten — mathematisch discutirt. Für nns hier ist von wesentlichem Interesse das Ergebniss, dass „der den Beohachtuugen entsprechende centro-dynamische Charakter der Himmelskörper, falls mau diese als concentrisch geschichtete Kugeln von helichigem Gesetze der Dichtigkeitsändernng auffassen darf, mit Nothwendigkeit gleichzeitig auf die dreifache Ausdehnung des Raumes und auf die Geltung des Newton'schen Gesetzes hinweist". Dem Mathematiker gewährt die Arbeit aber noch eine grosse Reihe weiterer werthvollster Anregungen.

Grs.

A. Falsan: Les Alpes françaises, les montagnes, les eaux, les glaciers, les phénomènes de l'atmosphère. (Paris 1893, J. B. Baillière et fils. 1 vol. in-16°, de 280 pages avec 52 figures. Bibliothèque scientifique contemporaine. Prix fr. 3,50.)

Ein Handbuch über die französischen Alpen fehlt; leider ist das vorliegende Bäudchen nur weuig geeignet, diesem Mangel abzuhelfeu. Dasselbe lässt so manches vermissen, was man von einer hrauchbaren Zusammenfassung erwarten muss. Die Anordnung des Stoffes ist nicht glücklich; eine ganze Reihe von Wiederholungen hätteu vermieden werden müssen. Dabei ist die Darstellung zum Theil unrichtig. So ist der Unterschied in der Lagerung der Schichten nnd im Alter der verschiedenen Theile der Alpen nicht klar dargestellt (S. 48 nnd 49). S. 236 wird der Föhn als warmer Südwestwind geschildert, der nicht aus der Sahara komme, sondern nach Dove und Helmholtz (!) vom Atlantischen Ocean; beim Aufsteigen an deu Südwänden der Alpen kühle er sich um 5° (!) pro 100 m Höheuzunahme ab, nm dann beim Abstieg sich um einen halben Grad (!) pro 100 m zu erwärmen. Auch die Abbildungen befriedigen wenig.

Ed. Brückner.

C. Keller: Alpenthiere im Wechsel der Zeit. (Zoolog. Vorträge, hrsg. v. Marshall, 8°, Heft 9, 48 S. Leipzig 1892, Freese.)

Nach einem kurzen Ueberblick über die Veränderungen in der Wirbeltierfauna der Schweizer Alpenländer, wie sie uns durch die in den Diluvialbildungen, in den Höhlen der prähistorischen Zeit und in den Fundstätten der Pfahlbauten aufgefundenen Reste bekannt geworden sind, wendet sich Verf. zu den in historischer Zeit unter dem Einfluss der menschlichen Kultur erfolgten Wandlungen. Das Verhältniss der beiden ausgestorbenen, mächtigen Rinderarten, des Ur und des Wisent, zu einander und zu den heutigen Kulturrassen, das im wilden Zustande nicht mehr vorhandene Pferd und die im schnelleren oder langsameren Rückgange befindlichen Alpenthiere (Hirsche, Steinbock, Biber, Murmelthier, Luchs, Bär, Lämmergeier) werden der Reihe nach besprochen. Der Antheil, den das Vordringen des Menschen an der Verminderung derselben hat, und andererseits die in neuerer Zeit hervorgetretenen Bestrebungen, gewisse selten gewordene Arten vor dem völligen Aussterben zu schützen, bezw. ihnen wieder eine weitere Verbreitung zu verschaffen, finden besondere Berücksichtigung. Zum Schlusse kommt der Verf. auf die periodischen Wanderungen der Zugvögel zu sprechen, und weist darauf hin, wie dieselben im Laufe der Zeit in doppelter Weise ihre Gewohnheiten zu ändern beginnen, indem manche ursprünglich deutsche Vögel, wie z. B. der Wiedehopf, zum Theil dauernd in Afrika bleiben und dort Brutvögel werden, während andere, wie beispielsweise der Staar, in immer grösserer Zahl auch den Winter nördlich von der Alpenkette zubringen.

R. v. Hanstein.

Sir Richard Owen †.

Nachruf.

Die Augen eines Veteranen der biologischen Wissenschaften, eines scharfsichtigen und leidenschaftslos denkenden Paläontologen, eines der grössten vergleichenden Anatomen des Jahrhunderts haben sich am 18. December 1892 geschlossen. Still, ohne scharfe Wendepunkte verlief sein Leben; es führte ihn auf die Höhe wissenschaftlichen Ruhmes, und es liess ihn im ruhigen Ablauf der Kräfte sich an den Früchten eines ehrlichen Strebens erfreuen. Ohne Gepränge ist die Hülle des achtundachtzigjährigen Forschers in Ham Churchyard der Erde übergeben. Noch vor wenigen Jahren war sein Name regelmässig in den jährlichen Literaturberichten zu finden, und erst seit kurzer Zeit ruhte die fleissige Hand, abgeschreckt vom Lärm der Tagesdiscussionen, dann aber auch gehemmt durch die Berührung des Alters. „Fossil bones in the British Museum“ — unter diesem Titel ging eine Carricatur, die den ungewöhnlich grossen und mageren Gelehrten inmitten seiner Knochenschätze zeigte; ein harmloser Scherz und bezeichnend für die Popularität, die Owen lange Zeit besass. Fossil bones — bitterer ist es, dass er im letzten Jahrzehnt auch von vielen Jüngeren zu dem alten Gerümpel geworfen wurde, dass man anfing, die schöpferischen Verdienste des Mannes über der Schwäche des Greises zu vergessen. Jetzt, da er todt ist, wischt die Erinnerung pietätvoll die wenigen Rostflecken von dem Ehrenschilde und schreibt seinen Namen neben die Lyell's und Darwin's.

Aus seinem Lebenslaufe wird nur weniges im fremden Lande Interesse finden. Zu Lancaster ward er geboren und in Edinburgh begann sein wissenschaftliches Leben. Männer wie Wm. Pulteney Alison, T. C. Hope, Robert Jameson, Alexander Monro, der Enkel, und Alexander Barclay waren seine Lehrer. Kaum 21 Jahre alt gründete er mit anderen Studiengenossen die „Hunterian Society“ und wurde ihr erster Präsident. Von Edinburgh ging er an die Aerzteschule von St. Bartholomew's Hospital. Hier entstand auch seine erste schriftstellerische Leistung, eine medicinische Abhandlung, welche 1830 in den Medico-Chirurgical Transactions erschien. Einen grossen Einfluss gewann John Abernethy auf den jungen Gelehrten, ihm verdankte er es auch, dass er 1826 als Assistent von W. Clift am Royal College of Surgeons angestellt wurde, wodurch die Richtung seines Lebens festen Curs gewann. Die Wirksamkeit in den von J. Hunter zusammengebrachten Sammlungen des College war eine Zeit des Einsammelns wissenschaftlicher Schätze, und die klassische Arbeit über den Nautilus pompilius, die 1832 erschien, nicht allein ein glänzendes Zeugniss des Fleisses und Wissens, sondern die erste That eines echten Naturforschers, der vorsichtig und kühn zugleich einen Schluss aus dem anderen entwickelt. Bis zum Jahre 1856 verblieb Owen am College of Surgeons, erst als Professor der Anatomie und Physiologie an Stelle des verstorbenen Sir Charles Bell und zugleich als erster „Hunterian Professor“, später, nach Clift's Tode (1849), als Curator. Jedes Jahr fast brachte ihm neue Ehrentitel oder -stellen; hier sei nur erwähnt, dass er schon 1856 Fellow of the Royal Society wurde. Das Jahr 1856 bezeichnet einen wichtigen Abschnitt in diesem Gelehrtenleben; er verliess das College of Surgeon und übernahm die Directorstelle der naturwissenschaftlichen Abtheilung des British Museum. Was er hier geleistet hat, vermag kein Ausländer richtig zu beurtheilen; die Dienste, die er der Sammlung widmete, welche sie zu den ersten der Welt gemacht haben, zeugen von staunenswerther Arbeitskraft und -Lust. Es ist auch nicht zu vergessen, dass es seine rastlosen Bemühungen waren, welche endlich den Neubau eines seiner Schätze würdigen Museums herbeiführten, das er leider vor Verunstaltung durch Architektenhand nicht schützen konnte. Hochbetagt legte er erst im Jahre 1884 sein mühevolles Amt nieder.

Am bekanntesten ist R. Owen durch seine Arbeiten über fossile Wirbelthiere geworden. Hier kann man kaum ein Gebiet betreten, wo er nicht bahnbrechend gewirkt hat. An der Hand der reichen Schätze des British Museum, die diesem einzigen Institute aus allen Theilen der Welt zuströmen, soweit britische Seefahrer und Kaufleute dringen, hat er die untergegangene Thierwelt vieler Länder wieder an das Tageslicht gezogen, aber auch die im Boden der britischen Inseln begrabenen Reste in grossartig angelegten Monographien einheitlich bearbeitet. Ueberall erquickt neben dem Detail, wie es nur der streng geschulte Osteologe bieten konnte, die Fülle der eingestreuten Ideen, welche die Materie auch zu vergeistigen streben. Nur einzelne Marksteine seiner Thätigkeit mögen hier hervorgehoben werden.

Im Wellingtonthale, etwa 210 Meilen westlich von Sidney, am Bellfluss und am Macquariefluss, in welchen sich jener ergiesst, entdeckte Mitchell ein System von Knochenhöhlen, in denen Reste ausgestorbener Beutelthiere in derselben Weise durch Höhlenlehm und Sinter vor der Zerstörung geschützt sind, wie bei uns die Ueberbleibsel der diluvialen Höhlenbären, Hyänen und Löwen. In vielen eingehenden Arbeiten, die 1877 unter dem Titel „Researches of the fossil remains of the extinct Mammals of Australia“ zusammengefasst wurden (zwei Nachträge über Thylacoleo erschienen 1883 und 1887), hat R. Owen diese hochinteressante Fauna zur Darstellung gebracht. Neben Arten, welche den lebenden Marsupialiern nahe verwandt sind, sie an Grösse aber weit übertreffen, wie das fossile Känguruh Macropus titan die lebenden, werden uns hier auch völlig erloschene Familien vorgeführt, und zwar in Riesenformen, die kein Beutelthier der Gegenwart erreicht. Der Schädel des Thylacoleo carnifex kommt etwa dem eines Löwen gleich, aber statt der gewaltigen Eckzähne sind hier zwei Schneidezähne als Hauer entwickelt, und die Arbeit der Backzähne ist oben und unten fast ausschliesslich einem einzigen Zahne übertragen, welcher die Hälfte der Kiefer einnimmt und die scharfe Schneide eines breiten Meissels besitzt. Flower, Boyd Dawkins und Andere neigen der Ansicht zu, dass Thylacoleo kein Fleisch-, sondern ein Pflanzenfresser gewesen sei, jedoch erinnern auch die furchtbaren Krallen ganz an die grossen Katzen. Pflanzenfresser waren sicherlich die riesigen Diprotodonten, deren Schädel allein über einen Meter lang wurde. Die Schneidezähne sind wie bei Nagern geformt, nur vorn mit Schmelz bedeckt und wuchsen wie bei diesen während des ganzen Lebens weiter, nur durch die Abkauung stets in normaler Grösse gehalten, die Backenzähne gleichen denen des Dinotherium. Man weiss, dass unter den Beutelthieren fast jede Ordnung der placentalen Säugethiere ihr Pendant findet, welches den Lebensbedingungen in entsprechender Weise angepasst ist. Die Diprotodontia stehen aber isolirt; in ihnen combinirt sich der Nagertypus mit dem des plumpen Pachydermen.

In den Mooren Neuseelands, auch in Höhlen und Flussanschwemmungen, ist eine nicht minder merkwürdige Gesellschaft von Vögeln begraben, denen Owen 25 Abhandlungen gewidmet hat (1878 zum Theil zusammengefasst in den „Memoirs on the extinct wingless Birds of New Zealand"). Diese riesigen, flügellosen Vögel haben wenigstens theilweise noch mit den Menschen zusammengelebt; als zwerghafter Nachkomme lebt noch gegenwärtig der sonderbare, huhngrosse Apteryx (Kiwi) dort, am Tage in Erdlöchern, Nachts seiner Nahrung nachgehend. Australien oder andere Inselgruppen haben sie nie erreicht. Einige Arten der alten Moas, wie Dinornis giganteus, wurden über 3 und $3\frac{1}{2}$ m hoch; Dinornis crassus hatte Femur und Laufbein nicht länger als der Strauss, aber die Knochen sind mehr als doppelt so dick und verrathen eine gewaltige Kraft. Durch die Reconstruction dieser Rieseuvögel wurde Owen's Name in den weitesten Kreisen bekannt.

Wenden wir uns nach Südamerika. In dem festen Lehm, welcher den Boden der Pampas bildet, ruhen die Vorfahren der jetzigeu Fauna Südamerikas. Auffallend sind besonders die gigantischen Formen der Faulthiere, sowohl der hepanzerten Glyptodonten wie der Megatherien. Von ihnen war schon vor Owen die Kunde nach Europa gedrungen, jedoch hat auch hier der Altmeister die Kenntnisse bedeutend erweitert. Sein „Zoology of the voyage of H. M. S. Beagle, Part I, Mammalia" (1849) ist ein wichtiges Sammelwerk über die ganze Fauna, und seine Beschreibungen der fast vollständigen Skelette von Megatherium, Mylodon und Glyptodon waren lange Zeit das Beste, was über diese Thiere geschrieben ist. Seine grosse Kenntniss der Osteologie der lebenden Edentaten (Owen hat unter anderem auch eine „Anatomy of the Great Ant-Eater" geschrieben) schützte ihn auch bei der Zusammenstellung der durcheinander gewürfelten Fragmente vor groben Irrthümern, wenn auch besonders in der Reconstruction des Glyptodon Fehler mit unterliefen. Dieser tiefe Einblick in die erloschene Thierwelt weit von einander entfernter Länder führte Owen zu dem Gesetze, dass die gegenwärtige geographische Vertheilung der Organismen auf eine der gegenwärtigen vorhergehende Periode zurückzuführen ist. In den höchst organisirten Thierklassen waren während der pliocänen Periode verwandte Formen auf die nämlichen grossen Provinzen beschränkt wie jetzt. In Australien kommt keine fossile Beutelratte (Didelphys) vor, in Südamerika, wo diese häufig sind, kein Diprotodontier. In Neuseeland ist auch fossil kein Beutelthier gefunden, in Australien keine Moa, in Europa kein Känguruh und kein Gürtelthier. Trotz der Wanderungen, welche beständig den Austausch zwischen benachbarten Provinzen vermitteln, ist doch die Hauptveränderung der Fauna auf der breiten Basis des Vorhandenen erfolgt, als eine Differenzirung von innen heraus. Die Riesen sind der Zeit zum Opfer gefallen, die unscheinbaren Formen, welche den Feinden, unter denen von nun an der Mensch als furchtbarster erscheint, weniger auffallen und die weniger anspruchsvoll bezüglich der Ernährung sind, blieben erhalten.

Volleuden wir zunächst diesen rascheu Ueberblick über die dem exotischeu Material gewidmeten Arbeiten Owen's, so sind an erster Stelle noch die Beschreibungen jener Reptilien zu erwähnen, die in den Karroo-Sandsteinen Südafrikas entdeckt wurden. (Ausser vielen anderen Arbeiten vergl. den „Descriptive and illustrated Catalogue of the fossil Reptiles of South Africa" 1876.) Es sind das sehr alte Formen der Triaszeit, und doch stehen sie dem abstracten Schema, das man sich etwa von einem ursprünglich organisirten Reptil entwerfen könnte, sehr fern. In mancher Beziehung offenbart sich, wie Owen hervorhob, eine sehr bemerkenswerthe Annäherung an den Skeletthau der Säugethiere. Ischium und Pubis sind zu einem Os innominatum verschmolzen und das Coracoid geht fast in der Scapula auf. Das Gebiss ist hoch differenzirt, so dass man Schneide-, Eck- und Backenzähne unterscheiden kann, die Kronen sind zuweilen mehrspitzig, die Wurzeln beginnen sich zu theilen. Gegenwärtig stehen mehrere Paläontologen auf dem Standpunkte, in diesen Reptilien die Vorfahren der Säugethiere zu sehen. Owen ging, und wohl mit Recht, nicht so weit. Besonders verrathen die schildkrötenähnlichen Köpfe der Dicynodontier mit ihren entweder zahnlosen oder durch zwei furchtbare Hauer bewahrten Kiefern (Oudenodon und Dicynodon) einen so hohen Grad der Specialisation, dass man sie in die Ahnenreihe der Säugethiere nicht wohl einschalten kann. Ausserdem ist in den Karroo-Sandsteinen der ebenfalls von Owen beschriebene Schädel eines alten Säugethieres gefunden, des Tritylodon longaevus, der sich fundamental von allen den sogenannten Anomodontiern unterscheidet.

Tritylodon gehört zu jener Gruppe alterthümlicher Säugethiere, welche neuerdings als Multituberculata oder Allotheria bezeichnet und den Monotremen, deren vergängliches Gebiss noch nicht lange bekannt ist, verglichen werden. Sie setzen sich bis ins Tertiär fort und vielleicht ist der gewaltige Thylacoleo ein letzter Ausläufer. Auch im englischen Jura sind sie vertreten, neben anderen Formen, welche sich näher an die lebenden Spitzbeutler (Myrmecobiidae) anschliessen. Ueber diese mesozoischen Säugethiere handelt das wichtige Werk „Monograph of the fossil Mammalia of the British Mesozoic Formations".

Auch den geologisch jüngeren Säugethieren Englands hat Owen seine Aufmerksamkeit gewidmet. Er beschrieb die alterthümlichen Hufthiere des Londonthones (Hyracotherium) und das Paloplotherium der französischen Lignite. Von ihm rührt auch die naturgemässe Theilung der Ungulata in die Unpaarzeher (Perissodactyla) und Paarzeher (Artiodactyla) her, die heute noch festgehalten wird.

Von grossartiger Anlage ist seine in den „Monographs" der Palaeontographical Society gegebene Beschreibung der fossilen Reptilien Englands und staunenswerth die Beharrlichkeit, mit der dieses Riesenwerk zu Ende geführt ist; aus dem Lias, der Jura-, Wealden- und Kreideformation bis zum Tertiär sehen wir die Gestalten entschwundener Tage an uns vorüber ziehen und gewinnen einen Eindruck vorweltlichen Thierlebens, wie er nur selten aus descriptiven Büchern erwächst. Die vergleichende Osteologie und die Systematik wurden in diesen Werken mächtig gefördert, und viele Gruppennamen, wie Pterosauria, Dinosauria u. a. werden stets an ihren Begründer erinnern. Wie sich Feinheit der Beobachtung und sinnreiche Deutung bei R. Owen vereinten, mag dadurch illustrirt werden, dass er vor langen Jahren aus der sehr beständigen Dislocation der hinteren Schwanzwirbel von Ichthyosaurusskeletten auf das Vorhandensein einer verticalen Schwanzflosse schloss, mit welcher nach dem Tode des Thieres die Wellen spielten, bis der Schwanz dort abknickte. Durch den von E. Fraas beschriebenen glücklichen Fund ist diese Annahme vollkommen bestätigt. Seine Opposition gegen die Abtrennung der Mosasaurier von den Lacertilien zeugt von kritischer Schärfe, seine Speculationen über die Beziehungen zwischen den jurassischen kleinen Säugern und den Krokodilen von der Vorliebe, ausser dem Skelettbau auch das Leben der erloschenen Thiere zu ergründen, die reconstruirten Geschöpfe auch in jene gegenseitigen Beziehungen zu bringen, in denen Darwin das kräftigste Agens der Entwickelungsgeschichte sieht. Von den Feldern, die R. Owen bestellt hat, werden Paläontologen und Anatomen noch lange mit Vortheil ernten.

Die Reihe seiner grossen Wirbelthierarbeiten wäre unvollständig ohne die Erwähnung seiner Abhandlung über die Solenhofener Archaeopteryx, deren Vogelnatur ihm nicht zweifelhaft blieb. Auch über die grossen bepanzerten Amphibien der Trias liegen wichtige Arbeiten vor; er stellte ihre Batrachiernatur fest und entdeckte jene complicirte Structur der Zähne, wegen deren sie Labyrinthodontier genannt sind.

Die Leichtigkeit, mit der er die kolossalen Materialien fossiler Reste ordnete, bestimmte und beschrieb, entsprang, wie gesagt, aus seiner zoologisch-anatomischen Vorbildung. Seine Werke auf diesem Gebiete sind weniger zahlreich, aber kaum weniger bedeutend. Die Arbeiten über die anthropoiden Affen, über den Ameisenesser, über die Parthenogenesis (ein zuerst von Owen eingeführter Name), über die Spongie Euplectella, über die Trichina spiralis, über Limulus, über Brachiopoden (besonders seine Einleitung zu Davidson's Monographie der fossilen englischen Brachiopoden), über Clavagella, über Nautilus, Spirula u. a. legen Zeugniss von der Vielseitigkeit seines Wissens ab und gehören zum Theil zu den klassischen Schriften der Zoologie.

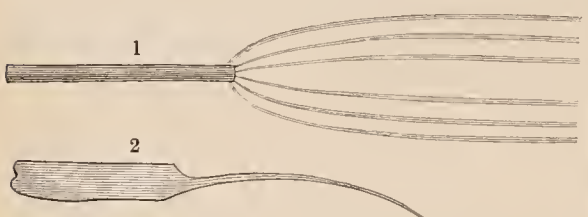
In Bezug auf naturphilosophische Fragen nahm er dem sogenannten Darwinismus gegenüber eine sehr reser-

virte Stellung ein; in seinem 1848 erschienenen Buche: „On the Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton", welches leider heute fast vergessen ist, sind dagegen manche Ideen Oken's angenommen und weiter ausgeführt. Auch das Werk „On the Nature of Limbs" ist in demselben Geiste geschrieben. Bekannt ist aus diesen Werken wohl nur, dass er wie Oken und Goethe im Aufbau des Schädels mehrere modificirte Wirbel wieder erkannte. Wichtiger ist seine klare Definition der Analogien und Homologien im Skelette, die in einer gereiften, bewunderungswürdigen Anschauung über das Wesen des Organismus wurzeln.

Mit der Geschichte der Wissenschaft ist Owen's Name für immer verbunden, zu beneiden die Nation, die ihn zu den Ihrigen zählen durfte. E. Koken.

Vermischtes.

Zwei ganz ungewöhnliche Formen von Polarlichtern hat Herr Lewis Swift von dem Dache des Warmer Observatoriums in Rochester beobachtet. Das eine erstreckte sich am 16. Juni kurz vor Mitternacht als heller, schmaler Lichtstrahl vom westlichen Horizont bis zur Höhe von etwa 50° senkrecht zum magnetischen Meridian, und theilte sich dann in sechs parallele Bänder oder Zweige, gleich sechs Riesenfingern einer ausgestreckten Hand, welche sich bis 5° jenseits α des Schwans über mehr als 60° erstreckten und dort scharf endeten (Fig. 1). Nach etwa 20 Minuten verschwanden sie lang-



sam; sie waren die einzigen Polarlichterscheinungen der Nacht.

Das zweite ungewöhnliche Polarlicht wurde in der Dämmerung des 16. Juli beobachtet. Zunächst wurde eine blasse Polarbande von etwa 15° Länge gerade südlich von α Aquilae beobachtet mit zwei schmalen Banden im Süden und einer im Norden. Die Erscheinung soweit im Süden war schon etwas ungewöhnlich. Bei vorrückender Dämmerung entstand vom westlichen Ende ein schlanker Ast, der sich allmälig verlängerte, wobei er sich nach Südwest und Süd krümmte ähnlich einer riesigen Sichel, deren Handgriff die Bande und deren Schneide der gekrümmte Strahl darstellte, der bis zum südwestlichen Horizonte reichte (Fig. 2). Die Erscheinung dauerte ½ Stunde und wurde heller, je dunkler die Nacht wurde, dann verschwand sie plötzlich. Unmittelbar hernach erschien ein gewöhnliches Nordlicht von bedeutender Grösse. In 35jähriger Beobachtung der Polarlichter hat Herr Swift noch keine, wie die beschriebenen, gesehen. (Science 1892, Vol. XX, p. 323.)

Die bisherigen Messungen der Grösse und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen waren nicht absolut einwandsfrei, weil im Vergleich zu der Länge der elektrischen Wellen die zu ihrer Reflexion benutzten Spiegel zu klein gewesen. Diesen Einwand zu beseitigen, waren nun die Herren Ed. Sarasin und L. de la Rive in der Lage, indem sie als Spiegel eine grosse Metallwand von 8 m Höhe und 16 m Breite benutzen konnten. In einer Entfernung von 15 m vor dieser Wand wurden die primären elektrischen Oscillationen durch in Oel überspringende Funken erregt; die elektrischen Wellen pflanzten sich in der Luft bis zu der Metallwand fort, wurden daselbst reflectirt, und es entstanden stehende Wellen, deren Knoten und Bäuche mittelst elektrischer Resonatoren (Drahtringen mit verstellbaren Funkenstrecken) aufgesucht wurden. Wegen der Grösse des Spiegels musste das Aufsuchen der Knoten und Bäuche in einer Höhe von 4 m (in der Linie vor dem Centrum des Spiegels) erfolgen, was innerhalb einer in dieser Höhe erbauten dunklen Gallerie in der Weise geschah, dass man die Entfernungen vom Spiegel maass, in denen zwischen den Kugeln der Resonatoren kleine Funken übersprangen, und wo diese fehlten. Zu den Versuchen wurden zwei Resonatoren benutzt, einer von 75 cm Durchmesser, der andere von 50 cm; ersterer ergab drei Bäuche in Abständen von 1,5 m, 4,5 m und 7,5 m und zwei Knoten in den Entfernungen 3 m und 6 m; der zweite Resonator gab drei Bäuche in den Abständen 1 m, 3 m, 5 m und drei Knoten in den Entfernungen 2 m, 4 m, 6 m vom Mittelpunkt des Spiegels. Durch diese Versuche war also definitiv festgestellt, dass jeder Resonator eine ganz bestimmte Wellenlänge nachweist, ganz unabhängig von den Dimensionen des primären Erregers der elektrischen Oscillationen; dass bei senkrechter Reflexion der erste Knoten genau am Spiegel liegt; und dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen in der Luft dieselbe ist, wie längs der leitenden Drähte (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 1277).

Prof. A. Kekulé in Bonn ist von der Académie des sciences in Paris zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Dem ausserordentl. Prof. Dr. Pfitzer in Strassburg ist die Professur der topographischen Anatomie übertragen.

In Freiburg hat sich Dr. Fromm für Chemie habilitirt.

Am 2. Februar starb zu Hendaye der französische Ornithologe Victor Aimé Léon Olphe-Galliard im 68. Lebensjahre.

Am 2. Februar starb zu Philadelphia der Chemiker und Mineraloge Dr. Genth, 83 Jahre alt.

Am 24. Februar starb zu Breslau der Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens Dr. K. Prantl, 43 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Am Vormittag des 20. März findet wieder eine Bedeckung des Planeten Jupiter durch den Mond statt, die jedoch ganz in die Tagesstundeu fällt und daher nur mit einem guten Fernrohre zu beobachten ist. Eintritt $7^h\,53{,}6^m$, Austritt $8^h\,47{,}6^m$ Morgens.

Bei mehreren der im Jahre 1892 entdeckten kleinen Planeten hat die Berechnung besonders interessante Bahnen ergeben. Sehr bedeutend ist die Excentricität der von Planet 344 beschriebenen Ellipse, nämlich = 0,342. Die mittlere Entfernung von der Sonne beträgt gegen 53 Mill. Meilen, die kleinste noch nicht 35, die grösste über 70 Mill. Meilen. Die starke Bahnneigung ($i = 19^0$) bewirkt, dass der Planet weit über den Zodiakus der Hauptplaneten hinausläuft und Declinationen von 60° bis 70° erreichen kann.

Eine ähnlich excentrische Bahn hat übrigens auch der sechste der im neuen Jahre entdeckten Planeten (vorläufig als 1893 F. bezeichnet). Hier ist $e = 0{,}350$, die kleinste Distanz von der Sonne 36, die grösste 75 Mill. Meilen. Dieser Planet, der jetzt 13. Gr. ist, kann im Maximum 11,5. Gr. werden; in seiner Apbelstellung erscheint er uns dagegen nur etwa 16. Grösse.

Wie man sich erinnern wird, beträgt beim Holmes'schen Kometen die Excentricität etwa 0,41 von der mittleren Distanz, sie ist also nur wenig grösser als bei den zwei genannten Planetoiden.

Eine noch stärkere Neigung der Bahn gegen die Ekliptik als Planet 344 besitzt Nr. 350, bei welchem sich $i = 24^0\,50'$ ergeben hat; derselbe wird in dieser Hinsicht nur von fünf Planeten übertroffen.

Durch seine grosse Helligkeit und daher wohl auch durch seine wahre Grösse zeichnet sich Planet 349 aus; sein Durchmesser mag nahe halb so gross sein als der Durchmesser der Vesta, des grössten Planeten; man kann ihn zu etwa 40 Meilen schätzen. A. Berberich.

Druckfehler in Nr. 8, S. 98, Spalte 2, Zeile 15 v. u.: Der letzte Planet (vom 16. December) hat die Nummer **351**, nicht 352.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 18. März 1893. **No. 11.**

Inhalt.

Chemie. Henri Moissan: Ueber die Präparation des Kohlenstoffes unter starkem Druck. — C. Friedel: Ueber die Reproduction von Diamanten. S. 133.

Astronomie. J. Scheiner: Der grosse Sternhaufen im Hercules, Messier 13, nach Aufnahmen am Potsdamer photographischen Refractor. S. 135.

Zoologie. R. v. Erlanger: Die Entwickelung von Paludina vivipara. I. u. II. Theil. — Derselbe: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Gastropoden. I. Zur Entwickelung von Bythinia tentaculata. — Derselbe: Ueber die paarigen Nieren der Prosobranchier, die Homologien der allein bestehen bleibenden Niere der meisten Prosobranchier und die Beziehungen der Nieren zu den Geschlechtsdrüsen und Geschlechtsausführungsgängen. S. 136.

Kleinere Mittheilungen. J. Violle: Ueber die Temperatur des elektrischen Bogens. S. 138. — Jonesco Dimitrie: Ueber die Ursachen der Blitzschläge in Bäume. S. 139. — Ossian Aschan: Ueber die in den Erdölen aus Baku vorkommenden Säuren mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt. S. 139. — Marey: Von den Schwimmbewegungen des Rochen. S. 140. — F. Rosen: Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen. II. Studien über die Kerne und die Membranbildung bei Myxomyceten und Pilzen. S. 140.

Literarisches. Karl Ehrenburg: Studien zur Messung der horizontalen Gliederung von Erdräumen. S. 141. — Zweiter internationaler ornithologischer Congress. S. 141. — Fritz Regel: Thüringen. S. 142.

Vermischtes. Pilotballons zum Studium der atmosphärischen Strömungen. — Insectenreste in einem Torflagen. — Wirkung farbigen Lichtes auf die Weinhefe. — Preisaufgaben der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften. — Personalien. S. 143.

Astronomische Mittheilungen. S. 144.

Henri Moissan: Ueber die Präparation des Kohlenstoffes unter starkem Druck. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 218.)

C. Friedel: Ueber die Reproduction von Diamanten. (Ebenda, S. 224.)

Seit mehreren Jahren ist Herr Moissan mit dem Studium der Eigenschaften der drei verschiedenen Varietäten des Kohlenstoffes: Diamant, Graphit und amorphe Kohle, beschäftigt und mit dem Erforschen der Bedingungen, unter denen diese verschiedenen Varietäten sich bilden. Im Verlaufe dieser Untersuchungen ist es ihm gelungen, einen Kohlenstoff von grosser Dichte herzustellen, welcher die bekannten Reactionen und Eigenschaften des Diamanten zeigt, und dessen Präparation den Hauptgegenstand seiner Mittheilung bildet. Wir entnehmen derselben das Nachstehende.

Sättigt man Eisen mit Kohle bei einer Temperatur, die zwischen 1100° und 3000° liegt, so erhält man beim Abkühlen verschiedene Resultate, je nach der Temperatur, auf welche die Masse erhitzt worden war. Hatte man nur auf 1100° bis 1200° erwärmt, so erhält man ein Gemisch von amorpher Kohle und Graphit, und bis 3000° bildet sich ausschliesslich nur Graphit in sehr schönen Krystallen, der so glänzend sein kann, dass er das Licht ebenso stark reflectirt, wie der Spiegel des Mikroskops. Zwischen 1100° und 3000° verhält sich das flüssige Eisen wie eine Lösung, welche in dem Maasse mehr Kohle auflöst, je höher die Temperatur ist. Wenn man jedoch ausser der hohen Temperatur noch starken Druck anwendet, dann ändern sich die Bedingungen der Ausscheidung wesentlich. Um nun einen solchen höheren Druck anzuwenden, bediente sich Herr Moissan der Volumzunahme, welche das Eisen beim Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand erfährt; denn bekanntlich verhält sich Eisen ähnlich wie Wasser, es dehnt sich, wie dieses, beim Erstarren aus. Wenn geschmolzenes Eisen, das auf 2000° bis 3000° erhitzt war, plötzlich in Wasser gebracht wird, erstarrt zunächst eine äussere Schale, und das Innere erzeugt dann beim späteren Festwerden den gewünschten starken Druck.

Der Versuch, der zu dem bemerkenswerthen Resultate geführt hat, wurde in folgender Weise angestellt: Zucker-Kohle, die gereinigt stets bessere Resultate gab als Holzkohle, wurde in einem Eisencylinder mittelst einer Schraube aus gleichem Metall comprimirt; dann wurden 150 g bis 200 g weichen Eisens im elektrischen Ofen (Rdsch. VIII, 63) geschmolzen, was nur wenig Minuten erforderte, und in dieses Bad der die Kohle enthaltende Cylinder gebracht. Sehr bald wurde der Tiegel vom Herde entfernt und in einen Eimer Wasser getaucht; es bildete sich hier eine Rinde festen Eisens, und wenn diese auf dunkle Rothgluth sich abgekühlt, nahm man die Masse aus dem Wasser und liess sie an der Luft abkühlen.

Das Eisen wurde sodann durch siedende Salzsäure aufgelöst, und man erhielt drei Sorten von Kohlenstoff: Graphit, eine kastanienbraune Kohle und eine geringe Menge eines ziemlich dichten Kohlenstoffes. Diesen isolirte man durch wiederholtes Aufnehmen mit Königswasser, abwechselndes Behandeln mit siedender Schwefelsäure und Fluorwasserstoffsäure; der Rückstand wurde in kalte Schwefelsäure von der Dichte 1,8 gebracht, um die leichte Kohle abzuscheiden; der dichtere Theil wurde mit Kaliumchlorat, rauchender Salpetersäure und siedender Fluorwasserstoffsäure behandelt, in siedender Schwefelsäure decantirt, gewaschen und getrocknet. Die erhaltenen Stückchen warf man in Bromoform (Dichte = 2,9), in dem diejenigen untersinken, welche schwerer sind als diese Flüssigkeit; diese ritzten den Rubin und verbrannten, wenn sie in Sauerstoff auf 1000° erwärmt wurden. Einzelne von diesen Splitterchen waren schwarz, andere durchsichtig. Die ersteren haben ein chagrinartiges Aussehen, eine grauschwarze Farbe, gleich der mancher Carbonados, und ritzen die Rubine; ihre Dichte schwankt zwischen 3 und 3,5; einige haben eine glatte Oberfläche, sind dunkelschwarz und zeigen gekrümmte Kanten. Die durchsichtigen Stückchen, welche wie zerbrochen erscheinen, „haben ein fettiges Aussehen, tränken sich mit Licht" und zeigen eine Anzahl paralleler Linien und zuweilen dreieckige Eindrücke. Beim Verbrennen hinterlassen die mikroskopischen Krystalle ockerfarbige Asche, die meist die Gestalt des kleinen Krystalles behält; ähnlich verhalten sich bekanntlich viele unreine Diamanten beim Verbrennen.

Die Ausbeute war übrigens so gering, dass es nicht möglich war, die wenigen durchsichtigen Krystalle zusammenzubringen, welche nothwendig sind, um die beim Verbrennen entstehende Kohlensäure zu wägen. Uebrigens haben viele Eisenstücke gar nichts ergeben; vielleicht weil der Druck nicht stark genug gewesen, oder weil die Kohle sich im Eisen vertheilt hat.

Bekanntlich besitzt auch das Silber die interessante Eigenschaft, sich beim Uebergang vom flüssigen in den festen Zustand auszudehnen; es wurden daher auch Versuche mit diesem Metall angestellt. Bei seiner Schmelztemperatur löst das Silber freilich nur Spuren von Kohle, aber wenn man das geschmolzene Metall im elektrischen Ofen bis zum Sieden erhitzt, nimmt es eine grössere Menge Kohlenstoff auf. Wenn man das erhitzte Metall dann schnell und später langsam abkühlt, so erhält man, nachdem das Silber durch siedende Salpetersäure aufgelöst worden, ein Material, das man wie das oben vom Eisen erhaltene behandeln kann. Man erhält dann eine grössere Ausbeute von Carbonado, der entweder in Körnern oder Plättchen, oder in Massen mit muscheligem Bruch sich erkennen lässt, und Dichten zwischen 2,5 und 3,5 zeigt. Dieser Versuch, der nicht bis zum Diamanten führt, ist deshalb sehr interessant, weil er die Existenz einer Reihe von Carbonados zeigt, deren Dichte von derjenigen des Graphit (2) bis zur Dichte 3 und darüber steigt. Behandelt man das Gemisch mit Bromoform, so kann man einen Carbonado isoliren, der den Rubin ritzt und im Sauerstoff bei 1000° verbrennt. Ein quantitativer Versuch ergab mit 0,006 g dieses sehr dichten Kohlenstoffes 0,023 g Kohlensäure. Hatte das Silber etwas Gold enthalten, so fand man Kohlenstoffkörner, die mit diesem Metall imprägnirt waren; dies erinnert daran, dass Des Cloizeaux natürlichen Carbonado entdeckt hat, der kleine Goldkörner enthielt.

„Kurz, obwohl wir viele Versuche mit Eisen angestellt haben, haben nur einige sehr kleine durchsichtige Krystalle ergeben, die alle Eigenschaften des Diamanten darbieten. Wir wollen daran erinnern, dass die Schwierigkeiten des Versuches uns verhindert haben, einige Milligramm desselben zu erhalten, während wir theils mit Hülfe von Eisen, theils mittelst des Silbers stets eine Varietät des Kohlenstoffes reproducirt haben, die eine Dichte nahe an 3 hat, den Rubin ritzt und in Sauerstoff vollständig verbrennt. Die Eigenschaften dieser letzteren Varietät des Kohlenstoffes identificiren dieselbe mit dem Carbonado oder schwarzen Diamanten."

Herr Friedel theilte im Anschluss an das Vorstehende, unter vollkommener Anerkennung der interessanten Resultate, zu denen Herr Moissan gelangt ist, mit, dass er selbst seit einiger Zeit mit Versuchen zur Lösung desselben Problems beschäftigt ist. Nachdem er im Meteoreisen von Cañon Diablo das Vorkommen von Diamanten nachgewiesen (Rdsch. VIII, 109) unter Bedingungen, unter denen dieses Mineral sich wahrscheinlich gebildet hat, war es naturgemäss, Versuche zur künstlichen Herstellung des letzteren anzustellen unter Herbeiziehung der Elemente, die dasselbe im Meteoriten begleiten. Von diesen (Eisen, Schwefel, Nickel und Phosphor) haben wahrscheinlich nur die beiden ersteren eine hervorragendere Rolle bei der Entstehung des Diamanten gespielt, um so mehr, als der Kohlenstoff im Meteoreisen vorzugsweise in den Troilit- (Einfach-Schwefeleisen) Knoten localisirt ist.

Da Versuche über Farbenänderungen einiger brasilianischer Diamanten zu dem Schlusse geführt, dass dieselben bei verhältnissmässig niedriger Temperatur entstanden, hat Herr Friedel zunächst versucht, Schwefelkohlenstoff auf Eisen unter Druck einwirken zu lassen. In einem kleinen Klotze aus weichem Stahl comprimirte er durch eine Schraube Schwefelkohlenstoff und erhitzte dann alles in einem Versuche auf helle Rothgluth, in einem anderen auf dunkle Rothgluth. Wurde dann der Block in der Mitte durchgeschnitten, so fand man den Schwefelkohlenstoff zersetzt und die Höhle mit amorphem Kohlenstoff gefüllt. Der Schwefel hatte sich im Stahlblock vertheilt; in der Höhle fand man nur eine dünne Haut von Einfach-Schwefeleisen, während das Metall, dessen Aussehen nicht verändert war, Schwefel bis ziemlich weit vom Centrum enthielt. Diese Verthei-

lung des Schwefels scheint darauf hinzuweisen, dass das Meteoreisen von Arizona, in welchem man Knoten von Troilit inmitten von metallischem Eisen findet, nicht so hoch erhitzt war.

Sodann liess Herr Friedel Schwefel auf Späne von Gusseisen, das sehr reich an Kohlenstoff (4 Proc.) war, im geschlossenen Gefäss, einmal bei der Temperatur des siedenden Schwefels und in einem anderen Versuch bei einer etwas höheren Temperatur (etwa 500°) während einer längeren Zeit einwirken. Nachdem das im ersteren Versuch gebildete Schwefeleisen gelöst und der restirende Kohlenstoff mit rauchender Salpetersäure und Kalichlorat behandelt worden, blieb eine kleine Menge schwarzen Pulvers zurück, mit dem man Korund ritzen konnte. Die Bildung von Diamant ist also durch diesen Versuch wahrscheinlich gemacht; bewiesen kann dieselbe jedoch erst durch die Analyse werden. Ohne die Mittheilung des Herrn Moissan würde Herr Friedel über diese Versuche, die er noch weiter fortführt, nicht gesprochen haben.

J. Scheiner: Der grosse Sternhaufen im Hercules, Messier 13, nach Aufnahmen am Potsdamer photographischen Refractor. (Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften. Anhang 1892. 55 S. u. 1 Tafel.)

Für die mannigfachen Vortheile, welche die beschreibende Astronomie der Photographie dankt, liefert Herrn Scheiner's Untersuchung des grossen Sternhaufens im Hercules einen neuen Beleg. Dieser Sternhaufen war 1714 als ein eben dem bloßen Auge sichtbarer Nebel von Halley entdeckt und 1764 von Messier wieder beobachtet. W. Herschel konnte ihn bereits als Sternhaufen erkennen, aber die einzelnen Sterne sind in ihm so dicht gedrängt, dass eine directe Ausmessung desselben im Fernrohr vollständig unmöglich war. Die Beschreibungen dieses Gebildes, die Zeichnungen desselben und die daran geknüpften Vorstellungen von seiner Structur waren sehr mannigfach und liessen den Versuch mittelst der Photographie diesem schwierigen Objecte nahe zu kommen, sehr wünschenswerth erscheinen. Bereits 1887 hatten die Herren Henry in Paris eine photographische Aufnahme mit zweistündiger Expositionszeit erhalten; auf derselben sind wohl die Randtheile des Sternhaufens völlig aufgelöst, in der Mitte ist dies jedoch nur theilweise der Fall, so dass eine ausgiebige Ausmessung nicht möglich sein dürfte.

Erfolgreicher waren die Bemühungen des Herrn Scheiner mit dem photographischen Refractor des Potsdamer Observatoriums. Nach mehreren nicht befriedigend ausgefallenen Versuchen erhielt er am 9. September 1891 bei zweistündiger Expositon eine Aufnahme des Sternhaufens, die allen berechtigten Anforderungen entsprach. Auch am 10. September gelang eine einstündige Aufnahme recht befriedigend, wenngleich wegen stärkerer Luftunruhe die Sterne zur Ausmessung weit weniger geeignet erschienen, als auf der ersten Platte. Beide Platten wurden in der eingehend erörterten Weise der Untersuchung unterzogen, und die Positionen aller Sterne bestimmt, wobei als Nullpunkt für die Coordinaten der Sterne ein nahe der Mitte des Haufens gelegener Stern ausgewählt wurde, der etwas isolirt steht und möglichst frei von Nebel ist; ebenso wurden die Grössen der Sterne ermittelt. Auf der ersten Platte sind 823 Objecte gemessen worden, von denen sich 520 auch auf der zweiten Platte finden; auf dieser sind ferner noch 10 Sterne gemessen, welche auf Platte I nicht gemessen waren, so dass die Gesammtzahl der nach Position und Grösse bestimmten Objecte 833 beträgt; diese sind in einem Katalog zusammengestellt und in einer Zeichnung in 10fachem Maassstabe (jedoch mit Ausschluss von etwa 30 bis 40 Sternen in der Mitte, welche wegen des Ineinanderfliessens der Scheibchen nicht eingezeichnet werden konnten) abgebildet; auch der das Innere des Haufens erfüllende Nebel ist nicht gezeichnet und nur die Nebelknoten, deren Ort gemessen worden ist, sind als Sterne eingetragen. — Aus den Ergebnissen dieser Untersuchung seien die nachstehenden besonders hervorgehoben:

Was zunächst die von verschiedenen Beobachtern angegebenen Structuren des Sternhaufens betrifft, so konnten die von Rosse und einigen Anderen beschriebenen Kanäle als in Wirklichkeit nicht vorhanden bezeichnet werden; nur bei undeutlicher Betrachtung kann durch Aneinanderreihen kleiner leerer Stellen scheinbar der Eindruck von Kanälen entstehen. Dagegen sind die von vielen Beobachtern angegebenen Arme, welche sich von der Mitte aus bis etwa 6′ Abstand (dem halben Durchmesser des Haufens) erstrecken, deutlich zu erkennen. Der Ansicht, dass diese Arme der Ausdruck gewisser Gruppenbildungen im Inneren des Haufens seien, welche eine gewisse Bedeutung für den Bau dieses Systems beanspruchen, kann sich Herr Scheiner nicht anschliessen; vielmehr bedingt, nach Herrn Scheiner, die zufällige Vertheilung der Componenten eines Aggregats nicht einen genau gleichen Abstand, sondern gerade kleinere Gruppirungen derselben. Wenn man eine der Zahl der Sterne des Haufens entsprechende Zahl von Körnern irgend einer pulverisirten Substanz von einer gewissen Höhe auf eine horizontale Ebene fallen lässt, so vertheilen sich dieselben annähernd nach der Dichtigkeitsahnahme, wie sie der Sternhaufen zeigt. Gleichzeitig aber weist der so erhaltene, künstliche Sternhaufen leere Stellen und sich abzweigende Arme auf, welche durchaus dem Anblicke, den der Hercules-Sternhaufen bietet, entsprechen. Die Aehnlichkeit wird zuweilen so frappant, als ob man die Körnchen nach der Zeichnung geordnet hätte.

„Von besonderem Interesse ist das Verhalten des Nebels im Haufen zu den Sternen selbst. Während das Innere des Haufens vollständig mit Nebel erfüllt ist, zeigt der letztere sich weiter nach dem Rande hin nur als Begleiter von Sternen oder Sterngruppen; es kommen hier Sterne vor, welche zweifellos mit mächtigen Atmosphären, wie die sogenannten Nebelsterne, umgeben sind. Ferner sind kleinere Nebel-

flecke vorhanden von fast gleichmässiger Helligkeit, ohne merkliche Verdichtung, bis zu deutlichen Nebelknoten von unregelmässiger Form. Es scheint mir keine Frage, dass das System Objecte vom einfachen Nebel bis zum völlig ausgebildeten Stern in sich schliesst, und dass dasselbe noch verhältnissmässig sehr dichten Nebel enthält, und dieser Umstand lässt nach zwei Richtungen hin Schlüsse zu, die ich aber nur mit allem Vorbehalte ziehen will, dass nämlich das System sich noch in einem relativ frühen Entwickelungsstadium befindet, und dass die Sterne desselben thatsächlich näher zusammenstehen, als z. B. in unserem Sternsysteme, weil sich die Atmosphären noch gleichsam berühren. Es ist daher denkbar, in absehbaren Zeiträumen systematische Bewegungen der Sterne zu erkennen."

Herr Scheiner hat ferner noch die Lage des Schwerpunktes des Sternhaufens bestimmt und fand den geometrischen Schwerpunkt aller Sterne in Bezug auf den Normalstern zu + 3.5″ in Rectascension und — 9,5″ in Declination, woraus der Ort des Schwerpunktes für 1891,0 folgt: 16 h 37 m 47,1 s + 36° 40′ 13″. Die besseren unter den bisher erlangten Ortsbestimmungen des Objectes geben im Mittel 16 h 37 m 46,6 s + 36° 40′ 2″ für eine etwa 30 Jahre zurückliegende Epoche. Der nicht unbeträchtliche Unterschied in Declination entspricht dem Umstande, dass die grösste Helligkeit, auf welche sich die Einstellungen bei Beobachtung des Objectes im Ganzen naturgemäss beziehen müssen, etwa 10″ bis 15″ südlicher liegt, als der vom Verf. abgeleitete geometrische Schwerpunkt.

Da fast alle Sternhaufen, wie Messier 13, als kreisrunde Scheiben erscheinen, so ist die Annahme am plausibelsten, dass ihre wirkliche Gestalt die Kugel ist. Schon Secchi war es aufgefallen, dass die Dichtigkeit unseres Sternhaufens in der Mitte stärker sei, als nach der Projection einer Kugel von gleichmässiger Dichtigkeit auf eine Ebene resultiren würde. Herr Scheiner hat nun gleichfalls die Dichtigkeitsvertheilung des Sternhaufens unter Annahme der Kugelgestalt untersucht und fand, dass die Dichtigkeit im Inneren eine ausserordentlich viel grössere ist als nach dem Rande zu; er hat jedoch weitere Untersuchungen über das Gesetz der Dichtigkeitsabnahme unterlassen, weil die Zahlen noch zu unsicher sind, und weil in der Mitte des Haufens die schwächeren Sterne wegen des Nebels nicht sichtbar sind, die Mitte also noch in unbekanntem Maasse dichter ist, als die gefundenen Zahlen angeben.

R. v. Erlanger: Die Entwickelung von Paludina vivipara. I. u. II. Theil. (Morphologisches Jahrbuch, Bd. XVII, S. 337 u. 635.)

Derselbe: Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Gastropoden. I. Zur Entwickelung von Bythinia tentaculata. (Mittheilungen der Zoolog. Station Neapel 1892, Bd. X, S. 375.)

Derselbe: Ueber die paarigen Nieren der Prosobranchier, die Homologien der allein bestehen bleibenden Niere der meisten Prosobranchier und die Beziehungen der Nieren zu den Geschlechtsdrüsen und Geschlechtsausführungsgängen. (Quart. Journal Micr. Sc. 1892, Bd. XXXIII, S. 587.)

Die vorliegenden vier Abhandlungen bringen wichtige neue Beiträge zur Kenntniss der Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Gastropoden. Zuerst hat der Verf. die Entwickelung von Paludina vivipara studirt und zwar fangen seine Untersuchungen bei sehr frühen Stadien an. Die Furchung des Eies allerdings konnte nicht studirt werden. Die Darstellung beginnt mit der Schilderung des Gastrulastadiums. Obwohl die Entwickelung von Paludina zu wiederholten Malen und von verschiedenen Forschern studirt wurde (Leydig, Bütschli, Ray Lankester, Blochmann, Rabl), so gelangte der Verf. doch bezüglich dieser frühen Entwickelung zu anderen Resultaten. Dies betrifft vor allen Dingen die Bildung des mittleren Keimblattes.

Man nimmt im Allgemeinen an, dass das mittlere Keimblatt bei den Mollusken in Form zweier Urmesodermzellen gebildet wird, welche am Urmund der Gastrula in die primäre Leibeshöhle treten, sich hier stark vermehren und dadurch die beiden Urmesodermstreifen bilden, aus denen sodann das gesammte Mesoderm seine Entstehung nimmt. Ganz anders verhält sich die Sache nach Herrn v. Erlanger's Darstellung bei Paludina. Hier entsteht im späteren Stadium der Gastrula an deren Urdarm eine Ausbuchtung. Dieselbe wird zweizipflig und schnürt sich später als ein zweizipfliger Sack vom Urdarm ab. Das ist die Anlage des mittleren Keimblattes. Dieses zeigt somit eine Bildungsweise, wie sie z. B. den Echinodermen und anderen „Enterocöliern" zukommt, bei den Mollusken aber niemals beobachtet wurde. Die betreffende Beobachtung des Verf. würde somit von grosser Wichtigkeit sein, wenn sie sich bestätigen sollte, einstweilen wird man ihr noch skeptisch gegenüberstehen, um so mehr als Bütschli früher bei Paludina ähnliche Verhältnisse der Mesodermbildung wie bei anderen Gastropoden feststellte und Herr v. Erlanger bei einer nicht weit abstehenden Form, nämlich bei Bythinia Urmesodermzellen und Mesodermstreifen als erste Anlage des mittleren Keimblattes auffand, entsprechend dem gewöhnlichen Verhalten der Gastropoden.

Wir betrachten gleich hier die vom Verf. beobachteten wichtigen Vorgänge der weiteren Ausbildung des Mesoderms. Die Mesodermanlage wird grössentheils zur Bildung der in der primären Leibeshöhle vertheilten Mesodermzellen aufgebraucht, indem sich diese nach und nach von ihr ablösen. Diese Zellen liefern später Bindegewebe, die Wandungen der Blutgefässe, Muskeln u. s. f. Ein Theil der Mesodermanlage bleibt aber erhalten und geht in einen anfangs paarig vorhandenen Sack über, wel-

cher sich durch sein späteres Schicksal als secundäre Leibeshöhle (Cölom) zu erkennen giebt, wie es in ganz ähnlicher Weise den Ringelwürmern zukommt, bei diesen aber als wirkliche definitive Leibeshöhle erhalten bleibt, was bei den Mollusken nicht der Fall ist. Bei ihnen bezeichnen wir diese Säcke als Pericardien. Von den beiden Pericardien macht nur der rechte eine weitere Ausbildung durch, während der linke schon bald zur Rückbildung gelangt. Es hängt dies mit dem asymmetrischen Körperbau der Schnecken zusammen.

Aus dem sogenannten Pericardialsack geht zunächst die Niere hervor. Dieselbe ist bei den vom Verf. untersuchten wie bei den meisten anderen Schnecken nur in der Einzahl vorhanden. Es ist nun von grossem Interesse, dass die Niere nach der Erlanger'schen Darstellung bei Paludina paarig angelegt wird und zwar in Form einer Ausstülpung jedes Pericardialsackes. Die linke Anlage schwindet dann bald, die rechte bleibt bestehen, vergrössert sich weiter und verbindet sich mit einer Ectodermeinstülpung zur Bildung des ausführenden Theils (des Ureters). Durch das ungleichartige Wachsthum der beiden Körperhälften erfahren die Embryonen der Schnecken bekanntlich eine asymmetrische Ausbildung, die Drehung, welche für die ausgebildeten Thiere so charakteristisch ist. In Folge dieses Vorganges wird die ursprünglich rechtsseitige Niere nach links verlagert.

Das vom Verf. geschilderte Auftreten einer rudimentären Niere ist besonders im Hinblick darauf von Interesse, dass bei gewissen, sehr ursprünglichen Schnecken (Haliotis, Fissurella, Trochus u. a.) die Niere noch paarig ist. Bei ihnen erscheint aber die rechte Niere besonders gut entwickelt; die linke dagegen bleibt in der Ausbildung zurück. Nach diesem Verhalten lag es nahe, die allein persistirende Niere der meisten Schnecken der rechten Niere jener einfachen Formen zu vergleichen. Doch ergiebt sich aus der Entwickelung, dass dies nicht richtig ist, sondern vielmehr die linke Niere persistirt. Vor der erwähnten Drehung war dies die rechte Niere und wir sahen, dass diese beim Embryo zur Weiterentwickelung kommt, während die Anlage der linken Niere bald zu Grunde geht. Aber diese letztere scheint dennoch eine gewisse Verwerthung zu finden. Es ist nämlich anzunehmen, dass sie zum Ausführungsgang der Genitalorgane wird. Das ist schon deshalb wahrscheinlich, weil das ursprünglich linke (definitiv rechte) Nephridium bei jenen genannten, besonders ursprünglichen Schnecken zur Ausleitung der Genitalproducte verwendet wird.

Die Verwendung der Nephridien zur Leitung der Geschlechtsproducte ist als ein sehr ursprüngliches Verhalten anzusehen. Wir finden es besonders bei den Ringelwürmern (Anneliden) ausgebildet, bei denen die Nephridien mit einer trichterförmigen Oeffnung in die Leibeshöhle münden, hier die Geschlechtszellen aufnehmen und sie nach aussen leiten. Dieses Verhalten tritt uns also auch noch bei den Mollusken, wenn auch in einigermaassen modificirter Form entgegen. Die Höhlung des Pericardialsackes entspricht hier, wie schon erwähnt, der secundären Leibeshöhle (Cölom); in sie mündet das Nephridium (die Niere) ein und mit ihr können bei besonders primitivem Verhalten noch die Genitalorgane in Verbindung stehen, so dass eben dann das Nephridium die Ausleitung übernimmt.

Im Einklang mit den zuletzt geschilderten Verhältnissen stellt dann auch Herr v. Erlanger die Entwickelung der Genitalorgane dar. Die Geschlechtsdrüse entsteht als bläschenförmige Ausstülpung des Pericardialsackes, d. h. also sie nimmt direct von der epithelialen Wand des letzteren aus ihren Ursprung und bildet sich sonach in ganz ähnlicher Weise, wie die Genitalorgane der Anneliden als Wucherung der Auskleidung der secundären Leibeshöhle, nämlich des Peritoneums. Die Genitalanlage verschmilzt nach ihrer Abtrennung vom Pericardium mit der vom Ectoderm her als Einstülpung entstandenen Anlage des Geschlechtsleiters, über dessen Zusammenhang mit einem Nephridium schon oben gesprochen wurde.

Wie man sieht, sind dies sehr interessante und wichtige Verhältnisse und die Uebereinstimmung der Entwickelungsvorgänge, wie sie uns der Verf. schildert, mit dem Verhalten der primitiven Formen im ausgebildeten Zustande ist eine beinahe überraschende zu nennen.

Vom Pericardium aus vollzieht sich auch die Bildung des Herzens. Dieselbe erfolgt in Gestalt einer rinnenförmigen Einsenkung an der Dorsalseite des Pericardiums. Die Ränder der Rinne schliessen sich oben, wodurch es zur Bildung des nunmehr vom Pericardium umgebenen Herzschlauches kommt. Derselbe ist an seinen beiden Enden, wo er an das Pericardium stösst, in Folge der soeben geschilderten Entstehungsweise natürlich gegen die primäre Leibeshöhle offen. Hier setzen sich später die als Lückenräume im Mesodermgewebe der primären Leibeshöhle gebildeten Gefässe an. Das Herz entsteht also unabhängig von den Gefässen. Dieses Verhalten ist ebenfalls insofern von Interesse, als es bei manchen Mollusken den bleibenden Zustand darstellen soll. Bei ihnen ist nämlich ein beutelförmiges, gegen die Leibeshöhle offenes Herz vorhanden, die Gefässe aber stellen blosse Lückenräume zwischen den einzelnen Organen bezw. im Bindegewebe dar. So würde die Circulation eine sehr primitive sein.

Wir fassten zuerst die Verhältnisse des Mesoderms ins Auge, weil auf diesem Gebiet die Resultate des Verf. von allgemeinerem Interesse sind und vieles Neue bringen. Die ganze vom Verf. ausführlich dargestellte Entwickelung der Paludina und Bythinia wiederzugeben, kann hier um so weniger unsere Aufgabe sein, als dieselbe schon von früheren Forschungen her zum grossen Theil genau bekannt ist. Es war besonders ein Punkt, welcher wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen ist, nämlich das Verhalten des Urmundes (Blastoporus), bezw. dessen Beziehungen zum bleibenden Mund und After.

Der Urmund der Gastropoden erscheint wohl zumeist als eine runde, am Hintereude des Embryos gelegene Oeffnung, später wird er in Folge einer vou den Seiten hereintretenden Verengeruug spaltförmig und schliesst sich zuletzt von hinteu nach vorn. Am Vorderende des Blastoporus entsteht dann mittelst einer hier stattfindenden Ectodermeinseukung der Mund. So verbält sich aucb Bythiuia, bei welcher Form übrigens auch der After insofern Beziehungen zum Urmund hat, als er au derjenigen Stelle seine Entstehung nimmt, welche früher das Hinterende des Urmundes bezeichnete. Der After bildet sich wie gewöhulich bei den Mollusken durch blosse Verschmelzung des Entoderms mit dem oberflächlichen Ectoderm, d. h. ohne Betheiligung einer Ectodermeinstülpung. Ein ectodermaler Euddarm (Proctodaeum) ist also nicht vorhanden.

Eigenthümlich und besonders bemerkenswerth sind die Verhältnisse des Blastoporus bei Paludina. Während er, wie erwähnt, sonst gewöhnlich in den definitiven Mund übergeht, soll er nach verschiedenen früheren Angaben hier direct zum After werden. Diese früheren Angaben werden vom Verf. bestätigt. Das Verhalten der Paludina wird uns vielleicht weniger überraschen, nachdem wir erfuhren, dass ausser dem Mund auch der After eine gewisse Beziehung zum Blastoporus erkennen lässt. Bei Paludina würde demnach das Hiuterende des Urmundes persistiren, während dies sonst allerdings gewöhnlich mit dem Vorderende der Fall zu sein pflegt.

Von den sonstigen Ergebnissen des Verf. möchten wir noch die Entstehung des Nervensystems bervorheben. Das Nervensystem der Gastropoden wurde eine Zeit lang als mesodermalen Ursprungs betrachtet, obwohl diese Auffassung an und für sich wenig Wahrscheinlichkeit besass. Die frühen Anlagen der Ganglien zeigen eiue grosse Aehnlichkeit mit den mesodermalen Elementeu nnd lassen sich von diesen nur schwer unterscheideu. Deshalb legt der Verf. besonderen Werth darauf, auch bei den von ihm untersuchten Formen den ectodermalen Ursprung der Ganglien wiederum festzustellen. Er gieht eine sehr genaue und deshalb werthvolle Darstellung von der Bildung der eiuzelnen Ganglieu, welche durch Verdickung des Ectoderms und uachheriger Abspaltung dieser verdickten Partien vom Ectoderm entstehen. Auch auf die Verlagerung, welcbe die Ganglien in Folge jener schon früher erwähnten Drehung des Gastropodenkörpers erfahren, geht der Verf. ein. Es ist dies vou Wichtigkeit wegen der merkwürdigen, als Chiastoneurie bekannten Erscheinung der Kreuzung der nach hinten verlaufenden ansehnlichen (Plurovisceral-) Commissuren des Nervensystems.

Der Verf. untersuchte ausser den hier besprochenen Organsystemen noch die Entstebung und Differenzirung der Sinnesorgane, die Bildung des Darmkanals und seiuer Anhangstheile, sowie verschiedener anderer Organe nud die Ausbildnug der äusseren Körpergestalt. Auf die entwickelungsgeschichtlichen Befuude, sowie auf die vom Verf. weiter noch mitgetheilten morphologischen Verhältnisse besonders der obengenannten primitiveu Gastropoden kann hier nicht weiter eingegangen werden, sondern es sei in dieser Beziehung auf die vou einer grösseren Anzahl instructiver Tafeln begleiteteu Originalabhandlungen verwiesen.

Korschelt.

J. Violle: Ueber die Temperatur des elektrischen Bogens. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 1273.)

Die elektrischen Lichtbogen, an welchen Herr Violle seine werthvollen Temperaturmessungen ausgeführt hat, wurden unter sehr verschiedenen Bedingungen hergestellt durch Ströme, welche von 10 Ampères und 50 Volts bis zu 400 Ampères und 85 Volts variirten. Gleichwohl, nnd dies ist ein Punkt, den Herr Violle besonders hervorhebt, war die Intensität des Lichtes, die Helligkeit des positiven Endes, bei all diesen Bogen ganz dieselbe trotz der so verschiedenen Stärke der Ströme. Die Helligkeits-Messungen, welche mit dem Spectrophotometer in verschiedenen Abschnitten des Spectrums ausgeführt wurden, und in gleicher Weise die erhalteuen Photographien lassen hierüber keinen Zweifel zu. Hieraus folgt nun weiter, dass die Temperatur der positiven Kohle ebenso wie die Temperatur der im Bogen enthaltenen Kohlepartikelchen eine constante ist, wie gross auch der Energieverbrauch sein mag; sie ist nämlich die Verflüchtigungs-Temperatur der Kohle.

Herr Violle hat versucht, diese Temperatur zu messen. Zu diesem Zwecke erzeugte er den Bogen mit 400 Ampères zwischen zwei Kohlestäben vou solcher Dicke, dass nach 5 oder 6 Minuten Erwärmung das positive Ende auf einer Länge von etwa 1 cm die Helligkeit darbot, welche die höchste Temperatur charakterisirt. Vorher hatte man an der positiven Kohle, etwa 2 cm vom Ende entfernt, einen Einschnitt gemacht, und wenn in Folge der Abnutzung der Kohle an diesem Ende nur noch ein Knopf von gleichmässiger Helligkeit übrig blieb, löste man durch eiuen Stoss diesen Knopf ab und liess ihn iu ein Calorimeter fallen, welches in der Weise aufgestellt war, dass der glühende Körper in ein kleines, cylindrisches Kupfergefäss gelangte, welches sich iu der Mitte des Wassers des Calorimeters befand. Auf dem Boden des Gefässes lag eine Graphitscheibe, und eiue zweite Graphitscheibe wurde schnell auf den Kohleknopf geworfen, sowie dieser in das Gefäss gefalleu war; dann brachte man auf das Gefäss seinen Deckel und maass in gewohnter Weise die an das Wasser abgegebene Wärme. Durch passeude Schirme musste man sich bei diesen Versuchen gegen die Strahlung des Bogens schützen; man konute daun die Messungen genau ausführen. Der Wärmeverlust des Knopfes während seines Niederfallens war nur gering.

In dieser Weise fand Herr Violle, dass die Wärmemenge, welche 1 g Kohle abgab, oder was auf dasselbe hinauskommt, die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 g Graphit von 0^0 auf die Temperatur der Verflüchtigung der Kohle zu erhitzen, 1600 Calorien betrug. Nach den Versuchen von Weber nnd von Dewar braucht man etwa 300 Calorien, um 1 g Graphit von 0^0 auf 1000^0 zu erwärmen; es bleiben somit noch 1300 Calorien für die Erwärmung von 1000^0 bis zur Verflüchtigungstemperatur des Kohleustoffes. Nehmen wir an, dass oberhalb 1000^0 die specifische Wärme des Graphits ihren theoretischen Werth 0,52 hat, so repräsentiren die 1300 Calorien 2500^0, so dass die gesuchte Temperatur 3500^0 ist.

Dies ist die Temperatur des heissesten Theiles der positiven Kohle und auch die des Bogens, oder die Verflüchtigungstemperatur der Kohle. —

Herr Berthelot betonte im Anschluss an die vorstehende Mittheilung die Wichtigkeit derselben, indem er hervorhob, dass die Kenntniss der Siedetemperatur des Kohlenstoffes das Verständniss für die Energieverhältnisse bei den Verbindungen des Kohlenstoffes, das Verhalten des festen Kohlenstoffes gegenüber den flüchtigen Kohlenstoffverbindungen, wesentlich fördern werde. Er weist ferner darauf hin, dass er bei seinen Explosionsversuchen bedeutend höhere Temperaturen (bis zu 4000^0 und 4500^0) erzielen und durch den erzeugten Druck messen konnte, als sie, nach Herrn Violle's Messungen, der elektrische Bogen liefert.

Jonesco Dimitrie: Ueber die Ursachen der Blitzschläge in Bäume. (Jahresb. d. Ver. für vaterl. Naturk. Württ. 1892, S. 33. Referat in Meteorol. Zeitschrift 1892[95].)

Für die Thatsache, dass verschiedene Bäume nicht gleichmässig von Blitzschlägen getroffen werden, hat Verf. durch eine Untersuchung des Widerstandes verschiedener Hölzer gegen den elektrischen Funken eine Deutung zu gewinnen gesucht. Möglichst gleiche Stücke lebenden Splintholzes von Buche und Eiche wurden in der Längsrichtnug ihrer Fasern von dem Funken einer Holtz'schen Maschine durchschlagen; hierbei ergab sich, dass das Eichholz schon nach 1 bis 3 Umdrehungen der Maschine vom Funken durchsetzt wurde, das Buchenholz erst nach 12 bis 20 Umdrehungen. Bei Schwarzpappel und Weide waren 5 Umdrehungen erforderlich. Wie das Splintholz verhielt sich in allen Fällen auch das Kernholz. Der Wassergehalt der verschiedenen Hölzer war auf ihren Widerstand gegen den elektrischen Funken ohne Einflnss, hingegen erwies sich ihr Fettgehalt von entscheidender Bedeutung. Die fettarmen „Stärkebäume", Eiche, Pappel, Weide, Ahorn, Ulme, Esche setzten den elektrischen Funken viel geringeren Widerstand entgegen als die „Fetthäume", Buche, Walnuss, Linde, Birke. Interessant war in dieser Beziehung das Verhalten der Kiefer, deren Holz im Winter ansehnliche Mengen Oel führt, im Sommer aber ebenso arm ist wie die Stärkebäume; dem entsprechend ergaben Versuche im Hochsommer ein ebenso leichtes Durchschlagen der Funken wie bei der Eiche, im Winter ein schwereres als in Buche und Walnuss. Entscheidend endlich war der Versuch, dass nach dem Extrahiren des Oeles durch Aether das Holz von Buche und Walnnss ebenso leicht durchschlagen wurde, wie das der Stärkebäume.

Weiter ergaben die Versuche, dass auch bei Stärkebäumen das lebende Holz schlechter leitet als das todte, dass bei allen Bäumen die Rinde und die Belaubung sehr schlechte Elektricitätsleiter sind, nnd dass sie für die Verschiedenheit im Leitungsvermögen der Bäume wenig maassgebend sind.

Mit diesen Versuchsergebnissen stehen die Erfahrungen im Freien in naher Uebereinstimmuug derart, dass die besser leitenden Bäume und Banmtheile häufiger vom Blitz getroffen werden, als die schlechter leitenden. So wurden in den Lippeschen Forsten in den Jahren 1879/85 nnd 1890 vom Blitze getroffen 159 Eichen, 21 Buchen, 20 Fichten nnd 59 Kiefern, ansserdem 21 Bäume anderer Art, während das Beobachtungsgebiet bestanden ist von ungefähr 11 Proc. Eichen, 70 Proc. Buchen, 13 Proc. Fichten uud 6 Proc. Kiefern. Die Blitzgefahr erwies sich also für eine Fichte 5mal, für eine Kiefer 33 mal und für eine Eiche 48mal grösser als für eine Buche; nnd dieses Verhältniss war in den einzelnen Jahren ungefähr das gleiche. Man sieht also, dass die Bäume um so mehr dem Blitzschlage ausgesetzt sind, je grösser die elektrische Leitungsfähigkeit ihres Holzes.

Der Einfluss der elektrischen Leitungsfähigkeit der Bäume auf die Häufigkeit der Blitzschläge zeigt sich dariu, dass das gut leitende, abgestorbene Holz viel häufiger getroffen wird als das schlecht leitende, grüne, und der Stamm der Bäume viel häufiger (197 mal in den Lippeschen Forsten) als die Spitze (78 mal). Der Grund liegt auch hier wieder in der schlechteren Leitungsfähigkeit der Krone gegenüber der besseren des Stammes. Die von Hellmann gemachte Bemerkung, dass bei Wintergewittern äusserst selten Blitzschläge in Bäume erfolgen, lässt sich gleichfalls nach Verf. durch den grösseren Oelgehalt und die dadnrch bedingte schlechte Leitungsfähigkeit der Bänme im Winter erklären.

Den Einfluss des Standortes und des Bodens auf die Blitzentladung in Bänme glaubt der Verf. bestreiten zu könneu; doch gieht er zu, dass die Nähe des Grundwassers die Blitzgefahr vergrössert. Einzeln stehende Bäume scheinen nicht mehr ausgesetzt zu seiu als solche in geschlossenen Beständen. Bei sehr hohen elektrischen Spannungen können jedoch alle Baumarten vom Blitze getroffen werden.

Ossian Aschan: Ueber die in den Erdölen ans Bakn vorkommenden Säuren mit niedrigerem Kohlenstoffgehalt. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1892, Bd. XXV, S. 3661.)

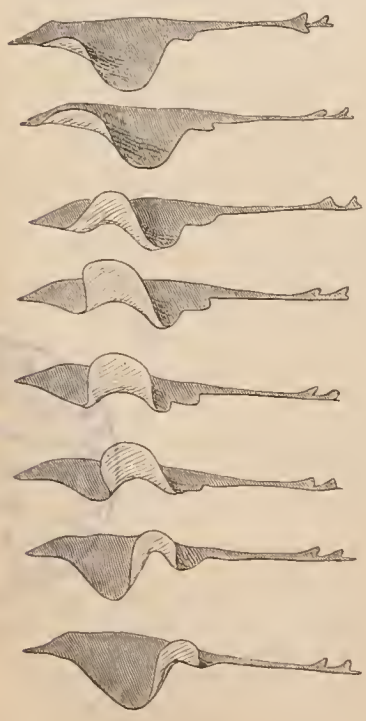
Das kaukasische Petroleum enthält eine grosse Menge nngesättigter Kohlenwasserstoffe von der Formel $C\,H_{2n}$, die eine besondere Klasse von Verhindungen darstellen nnd von Markownikow als Naphtene bezeichuet worden sind. Säuren von der Formel $C_nH_{2n-2}O_2$ finden sich auch und haben den Namen Naphtensänren erhalten. Es war nun allgemein die Ansicht verhreitet, dass die Naphtensäuren Derivate der Naphtene und zwar ihre Carhonsäureu wären, und weiterhin, dass die entsprechenden Naphtensäuren, da die Naphtene nach verschiedenen in Moskau angestellten Versnchen als Hexahydrohenzole hetrachtet wurden, mit den hexahydroaromatischen Monocarhonsäuren ideutisch wären. Die Richtigkeit dieser Annahme hat Herr Aschan einmal geprüft, indem er eine Naphtensäure in den zugehörigen Kohlenwasserstoff überführte nnd diesen mit dem entsprechenden Naphten verglich, sodann, indem er eine hexahydrirte aromatische Monocarbonsäure synthetisch darstellte nnd einen Vergleich mit der Naphtensäure gleicher Zusammensetznng bewerkstelligte.

Das Ergebniss des ersten Versuches schien der allgemeinen Annahme günstig, das des zweiten ergab jedoch mit Sicherheit, dass die niedrigeren Naphtensäuren mit den hexahydroaromatischen Säureu nicht identisch und somit keine Hexamethylenderivate sind. Gegen die Beweiskraft des ersten Befundes werden verschiedene Bedenken erhoben: die Reduction war hei hoher Temperatur ausgeführt, wo leicht Umlagerungen stattfinden können; auch ist die Einheitlichkeit der Naphtene keineswegs bewiesen, sie können Gemische sein. Jedenfalls ist Verf. der Ueberzeuguug, dass die Naphtensäuren zu einer andereu Polymethylenreihe als die Naphtene gehören — falls die letztgenannten ausschliesslich als Hexamethylenderivate (Hexahydrobenzole) aufgefasst werden. M. L. B.

Marey: Von den Schwimm-Bewegungen des Rochen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 77.)

Beim Schwimmen der Rochen sieht man die beiden Seitenflossen des platten Fisches symmetrische, wellenförmige Bewegungen ausführen, deren Analyse durch die Betrachtung mit dem Auge unausführbar ist. Herr Marey hat dieselben mittelst seiner chronophotographischen Methode näher untersucht und dabei interessante Aufschlüsse erhalten. Der Fisch wurde auf einen horizontal ausgespannten Stahldraht gelegt und mit dem Kopf und der Schwanzbasis in passender Weise auf Stützen befestigt, so dass die Seitenflossen ungestört ihre Bewegungen ausführen konnten, was auch regelmässig bei Reizung geschah. Das Thier befand sich in einem Seewasseraquarium mit Glaswänden und es wurden von ihm in jeder Secunde 10 Augenblicksbilder gefertigt, welche die verschiedenen Stellungen der Flossen in den einzelnen Momenten ihrer Bewegung fixirten. Dieselbe zeigte folgende Eigenthümlichkeiten:

Die Welle entsteht vorn mit einer Hebung des Flossenrandes, doch sinken die Theile, welche sich zuerst gehoben hatten, bald wieder, während die Hebung sich nach hinten fortpflanzt und dabei an Amplitude zunimmt. Wenn die Welle die Mitte der Flosse überschritten hat, wird sie schnell kleiner und erlischt am hinteren Theile der Flosse beiderseits von der Basis des Schwanzes. Bevor noch diese erste Welle verschwunden ist, bildet sich eine neue mit einer neuen Hebung des vorderen Randes der Flosse. Diese successiven Wellen gehen sämmtlich in derselben Weise von vorn nach hinten. Endlich scheinen die gehobenen Theile, soweit sich dies hat beurtheilen lassen, nach aussen, unten und hinten convex zu sein.



Eine Reihe von Bildern veranschaulicht in schöner Weise die verschiedenen Stellungen der Seitenflossen während des Ablaufes dieser Wellen und lehrt, dass die Dauer einer solchen Welle 6 bis 8 Zehntel Secunde beträgt (s. Fig.). Sehr überraschend ist beim Betrachten derjenigen Bilder, die von vorn aufgenommen sind, die grosse Aehnlichkeit, welche sie mit den chronophotographischen Bildern fliegender Vögel darbieten. Wie die Flügel bei ihrer tiefsten Stellung, von vorn gesehen, einen Halbkreis bilden, dessen höchsten Theil der Körper einnimmt, so nimmt auch der Körper des Rochen in dem entsprechenden Bilde den Gipfel der Curve ein, welche von den gesenkten Flossen gebildet wird. Wenn der Flügel des Vogels, nachdem er den höchsten Punkt seines Verlaufes erreicht hat, sich zu senken beginnt, wird der aus biegsamen Federn bestehende, hintere Rand durch den Widerstand der Luft in die Höhe gewendet, er krümmt sich und verleiht der Oberfläche des Flügels eine deutliche Torsion. Auch beim Rochen beginnt und verräth sich das Senken der Flosse durch ein Windschiefwerden ihres hinteren, biegsameren Theiles, so dass der hintere Rand der Flosse in die Höhe gehoben wird. Diese Analogie zwischen dem Schwimmen und Fliegen ist übrigens natürlich; denn bei beiden Arten der Fortbewegung wirken die treibenden Organe auf ein Fluidum; beiderseits erhält man die Fortbewegung durch die Wirkung einer biegsamen Fläche, welche sich zur Bewegungsrichtung neigt.

Beide Arten von Locomotion klären sich gegenseitig auf; es ist daher von Wichtigkeit, die Untersuchungen unter veränderlichen Bedingungen fortzusetzen und zunächst chronophotographische Aufnahmen von frei herumschwimmenden Rochen zu machen.

F. Rosen: Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenzellen. II. Studien über die Kerne und die Membranbildung bei Myxomyceten und Pilzen. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1892, Bd. VI, S. 237.)

Der Vorgang der Zelltheilung bei den Pilzen und Myxomyceten ist bisher nur in geringem Umfange behandelt worden, und die gewonnenen Einblicke sind zum Theil noch recht lückenhaft. Es sind Fälle aufgefunden worden, welche der typischen Karyokinese der höheren Pflanzen sehr nahe kommen, und andere wieder, die sich weit davon entfernen. Da die Möglichkeit vorlag, dass diese Abweichungen auf der Verschiedenheit der benutzten Untersuchungsmethoden beruhten, so erschien es wünschenswerth, dass die Untersuchungen in einheitlicher Weise über eine grössere Anzahl verschiedener Pilzgruppen ausgedehnt würden. Diese Arbeit hat Verf. zu unternehmen begonnen, indem er unter Anwendung Zimmermann'scher Tinctionsmethoden die Kerntheilungsvorgänge bei Myxomyceten, Chytridiaceen, Peronosporeen, Uredineen und Basidiomyceten untersuchte. Die Ergebnisse fasst er selbst in folgender Weise zusammen:

In keinem der bisher bekannt gewordenen Fälle findet die Vermehrung der Kerne bei den Pilzen vollständig nach dem Typus der indirecten Kerntheilung statt, sie weist vielmehr stets Vereinfachungen gegenüber dem von höheren Pflanzen her bekannten Verhalten auf. Nur für Trichia [Myxomyceten] und zwei Exoasceen ist das Auftreten einer typischen achromatischen Figur (Spindel- und Verbindungsfäden) nuzweifelhaft erwiesen; bei diesen fehlt dafür ein Spirem- und Asterstadium. In denjenigen Fällen, wo diese letzteren Phasen der Kerntheilung am prägnantesten hervortreten, bei den Basidiomyceten, ist wiederum keine Andeutung einer achromatischen Figur zu beobachten. Nirgends erfolgt die Theilung der chromatischen Elemente (Kernfäden) durch Längsspaltung, ein Punkt, welcher besondere Erwähnung verdient, da man von einem theoretischen Standpunkt aus gerade der Längsspaltung der Kernfäden eine hohe Bedeutung hat beilegen wollen. Wir dürfen ferner wohl kaum annehmen, dass die Vereinfachungen, welche wir im Gang der Kerntheilung bei den Pilzen kennen gelernt haben, als eine Folge der geringen Grösse dieser Kerne anzusehen ist, da wir die erheblichsten Abweichungen gerade bei den grössten Pilzkernen (Synchytrium Taraxaci) gefunden haben, welche grösser sind, als die Mehrzahl der Kerne bei den Phanerogamen. Gleichwohl kann man im Allgemeinen sagen, dass, je kleiner die Kerne sind, desto einfacher auch ihre Theilung verläuft, derart, dass bei den kleinsten nur zunächst ein Deutlichwerden der chromatischen Körnchen, demnächst eine Sonderung

derselben in zwei Hänfchen erfolgt, welche neue Kerne constituiren.

Es ergab sich ferner bei einigen Myxomyceten eine Antheilnahme der Kerne an dem Process der Membranbildung. Hierbei handelt es sich nicht um die erste Anlage, sondern nur um die weitere Ausbildung bereits angelegter Membranen.

Endlich wurde im vorliegenden Aufsatz der Versuch gemacht, den neuerdings von Sachs eingeführten Begriff der „Energide" (Rdsch. VII, 179) anzuwenden, und hierbei auch auf Verhältnisse hingewiesen, welche eine allerdings nur geringfügige Aenderung in der Definition der „Energide" angebracht erscheinen lassen. [Diese Aenderung geht dahin, dass auch mehrkernige Energiden anzunehmen seien, da z. B. bei Uredineen Kerntheilungen beobachtet werden, ohne dass eine Theilung der Protoplasten zu constatiren ist; die Geschwisterkerne scheinen nach Verf. eine Einheit darzustellen, worauf auch die meist (im lebenden Zustande vielleicht immer) streng symmetrische Anordnung von Nucleolen und Chromatin in einem Kernpaar hinweist.] F. M.

Karl Ehrenburg: Studien zur Messung der horizontalen Gliederung von Erdräumen. Mit 2 lithographischen Tafeln. (Würzburg 1891, Stahel'sche Hofbuchhandlung.)

Was man in jedem einzelnen Falle in descriptiver Beziehung unter der horizontalen Gliederung eines Erdraumes zu verstehen hat, ist in jedem Elementarbuch der Geographie zu lesen: Die Gesammtheit der an dem betreffenden Raume auftretenden Halbinseln, Vorgebirge, vorgelagerten Inseln, Meerbusen, Buchten, Meerestiefen etc. Für viele Fragen, mit denen sich die moderne Geographie beschäftigt, die über das rein descriptive Element längst zu einer nach den Ursachen der Erscheinung fragenden Wissenschaft hinausgewachsen ist, erscheint es nun wünschenswerth, auch ein Maass dieser Gliederung zu besitzen. Um diesen mathematischen Begriff auf die horizontale Gliederung anwenden zu können, ist es in erster Linie nothwendig, den Begriff der Gliederung selber in mathematische Form zu bringen.

Alexander von Humboldt und Carl Ritter sind nun die ersten gewesen, welche die Forderung nach einer mathematischen Formulirung des Begriffes der horizontalen Gliederung aufstellten. Ritter selbst hat versucht, dieser Forderung zu genügen, und seitdem ist vieles geschrieben worden, was sich in gleicher Richtung bewegt. Aber man hat sich bisher bei Aufstellung von Gliederungsformeln doch so weit von der Anschaulichkeit und praktischen Verwendbarkeit entfernt, dass der Gegenstand noch immer ein solcher geblieben war, der eine fundamentelle Bearbeitung erforderte. Und dies um so mehr, als jene Frage doch nicht nur ein rein systematisch descriptives Interesse hat, sondern ihre exacte Erledigung auch für eine grosse Mannigfaltigkeit anderer Untersuchungen — in der Meteorologie, Klimatologie, Anthropogeographie u. v. a. m. — nothwendig voransgegangen sein muss.

Eine solche Erledigung ist, nach Ansicht des Ref., in vorliegender Schrift nun gegeben. Auf den Inhalt derselben, der nach seinem bedeutsamen Werthe nur geschätzt werden kann, wenn er nahezu in extenso reproducirt wird, kann an dieser Stelle leider um so weniger näher eingegangen werden, da derselbe doch seinem Wesen nach vornehmlich ein mathematischer ist. Es möge nur auf die Definition hingewiesen sein, die der Verf. von der Gliederung giebt, denn gerade an einer scharfen Begriffsbestimmung hat es bisher in dieser Beziehung eben ganz gefehlt. Nach Ehrenburg ist „Gliederung einer Figur die Eigenschaft ihrer Gestalt, unter theilweiser oder ganzer Aufgabe ihres inneren oder äusseren Zusammenhanges mit mehr Theilen des umgebenden Mediums sich zu berühren, als dies bei allseitig erhaltenem Zusammenhang möglich wäre". Diese Bestimmung ist nicht dogmatisch an die Spitze der Schrift gestellt, sondern ergiebt sich aus den eingehenden mathematischen Untersuchungen des Verf.; sie scheint daher wohl begründet und befriedigt in gleichem Maasse den Geographen, wie den Mathematiker.

Ueberhaupt werden nicht nur Gelehrte dieser beiden Richtungen, sondern auch Meteorologen und Geophysiker überhaupt von der sehr schätzenswerthen Schrift mit Interesse und Vortheil Kenntniss nehmen. Grs.

Zweiter internationaler ornithologischer Congress. (Budapest 1891, Hauptbericht, 1. u. 2. Theil. 227 u. 238 S. u. 2 Tafeln. Folio.)

Der erste der beiden stattlichen Bände erörtert ausführlich die Vorgeschichte des Congresses und giebt dann die Verhandlungen der Sectionen und die Protokolle der Sitzungen. Der zweite enthält den ersten Theil der wissenschaftlichen Arbeiten, welche dem Congress in Form von Vorträgen und Abhandlungen vorgelegt wurden. Ein dritter, noch nicht ausgegebener Band wird den Rest derselben bringen.

Anschauliche Bilder aus dem tropischen und arktischen Vogelleben mit zahlreichen biologischen Notizen geben die beiden einleitenden Vorträge von A. v. Homeyer „über das Leben der Vögel in Central-Westafrika" und R. Collett „das Leben der Vögel im arktischen Norwegen". — F. Klug liefert „Beiträge zur Kenntniss der Verdauung der Vögel, insbesondere der Gänse". Verf. fand, in Bestätigung früherer Angaben von Tiedemann und Gmelin, dass der Darminhalt der Vögel überall saure Reaction zeigt. Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Drüsensecrete des Schlundes, des Vormagens und des Darmes ergaben, dass bei der Gans den Drüsen der Schlundschleimhaut eine Bedeutung für die Verdauung nicht zukommt, dass dagegen die Drüsen des Vormagens einen Magensaft absondern, der in seinen Wirkungen dem der Fleischfresser und Omnivoren entspricht, indem er Salzsäure, Pepsin, Lab- und Leimferment enthält. Im Gegensatz zu Langendorff's Angaben, dass der Pankreassaft der Tauben schwach alkalisch reagire, fand Klug bei dem Pankreassaft der Gans saure Reaction. Derselbe reducirt nach des Verf. Untersuchungen Eiweiss, Leim und Kohlenhydrate, während der Darmsaft sich fast wirkungslos zeigte. — Zum Schlusse erwähnt Verf. charakteristische Aenderungen, welche die Magenschleimhaut geschoppter Gänse zeigt. Es fehlt hier nicht nur das erstarrte Drüsensecret, welches normaler Weise die Oberfläche der Schleimhaut in 1,25 bis 1,75 mm dicker Lage bedeckt, sondern auch die Drüsen selbst und das Cylinderepithel sind zerfallen, dagegen sieht man Leukocyten in auffallender Menge. Auch die Zotten des Dünndarms gewährten ein ähnliches Bild. Es folgt aus dem guten Gedeihen dieser Thiere bei völliger Zerstörung des Epithels, dass dies weder die Magenwandung vor Selbstverdauung schützt, noch für die Resorption unentbehrlich ist. Dagegen schliesst Verf. aus der Häufigkeit der Leukocyten auf eine Rolle derselben bei der Resorption.

A. Milne-Edwards berichtet „über die fossilen Vögel der eocänen Kalkphosphatlager des südlichen Frankreichs". Es handelt sich um eine Anzahl isolirter Skelettheile von Vögeln aus den seit 1870 ausgebeuteten Kalkphosphatlagern des Quercy, namentlich aus der Umgegend von Caylux. Wir heben als besonders

bemerkenswerth hervor eine in die Verwandtschaft der tropischen Trogoniden gehörige neue Gattung Archaeotrogon, welche nicht selten gewesen zu sein scheint und ebenso wie das Vorkommen mehrerer Pterocles-Arten als Beweis für ein wärmeres Klima zu jener Zeit aufgefasst werden kann, sowie die in die Verwandtschaft der in der gegenwärtigen Thierwelt etwas isolirt stehenden Opisthocomiden gehörige Gattung Filholornis, welche in drei Arten vertreten ist, und eine zu den Stelzvögeln gestellte, in mehrfacher Beziehung eigenthümliche Gattung Tapinopus.

F. de Schaeck giebt ein „Verzeichniss abweichend gefärbter Vögel" des naturhistorischen Museums zu Paris. — A. Dubois legt einen „Vorschlag einer neuen Klassification der Vögel" vor, welcher ein Auszug einer von demselben Verf. in den Mém. de la société zoologique de France 1891 veröffentlichten Publication ist. — In einem „Bericht über die Biologie der Vögel" erörtert E. Oustalet diejenigen Punkte der Ornithobiologie, welche noch weiterer Aufklärung bedürftig sind und fasst den Inhalt seiner Ausführungen in 27 Fragen zusammen, welche sich auf das Dunenkleid, die Entwickelung des definitiven Federkleides, die Ernährung der Jungen, die Mauserung, die Herkunft der Farbstoffe, die Ursachen der Farbenänderungen, der abnormen Färbungen, der sexuellen Unterschiede in der Färbung, die Kreuzungen im freien Zustande, den Nestbau, die Lebensverhältnisse des Kuckucks, die Vogelcolonien, die Beziehungen der Incubationsdauer zu dem Entwickelungszustand des ausschlüpfenden Jungen, das Flugvermögen, die Stimmbildung der Vögel und einige andere Punkte beziehen. — J. v. Csató berichtet „über die Verbreitung und Lebensweise der Tagraubvögel in Siebenbürgen". — K. Russ „über die Nest- und Jugendkleider in der Gefangenschaft gezüchteter fremdländischer Vögel". Verf. weist auf die Feststellung einiger wichtiger Thatsachen durch die künstliche Vogelzucht hin, wie die Entdeckung der sexuellen Färbungsunterschiede verschiedener Papageien, die Jugendkleider mancher Vögel, der Verlauf der Verfärbung, sowie die Kenntniss des Nestbaues. Während alle diese Vorgänge in der Gefangenschaft genau wie im Freien verliefen, seien jedoch die Eier, welche von gefangenen fremdländischen Vögeln gelegt wurden, den in der Heimath gelegten nicht immer gleich. — S. v. Chernel veröffentlicht einige „Beobachtungen über das Brüten und den Zug von Phalaropus hyperboreus". — A. v. Buda „über seltene Gäste im Comitate Hunyad". — R. Blasius erörtert in einem „zur Oologie" betitelten Vortrage, welcher die Verhandlungen der oologischen Section einleitete, die Bildung der Eischale, H. G. Hall berichtet über abweichend — weiss oder wenigstens hell — gefärbte Eier von Sialia sialis, Merula migratoria, Accipiter velox, Corvus americanus und Cyanocitta cristata. Bei der vorletzten Art stammten dieselben von einem Weibchen, welches partiellen Albinismus zeigte. Es bleibt fraglich, ob beide Erscheinungen im Zusammenhange stehen. — A. J. Campbell giebt einige Notizen „über australische Oologie", aus denen wir die beiden Thatsachen entnehmen, dass die australischen Vögel zum Theil sehr wenig Eier legen, sowie, dass dieselben der Mehrzahl nach sich nicht an die Nähe des Menschen gewöhnen, vielmehr mit dem Vordringen der Civilisation seltener werden. Die beigegebenen photographischen Darstellungen lassen leider nicht viel erkennen. — E. H. Giglioli giebt einen kurzen historischen Ueberblick über die historische Entwickelung der Avigeographie. — J. Cordeaux berichtet über „die an der Ostküste Grossbritanniens beobachtete Wanderung der Vögel". Die durch zahlreiche Beobachtungen in den Jahren 1879 bis 1887 auf den britischen Küsten- und Inselstationen festgestellte Thatsache, dass eine grosse Anzahl continentaler Vögel im Herbst die britischen Küsten aufsuchen, um dort zu überwintern, führt Verf. auf ein früheres wärmeres Klima der britischen Inseln zurück zu der Zeit, in welcher dieselben noch in Verbindung mit dem Festlande standen. — J. Büttikofer macht Mittheilungen über europäische Zugvögel, die er als Gäste in Liberia angetroffen hat. Darunter befinden sich einige, wie z. B. der Thurmfalke, die bisher selten in Afrika beobachtet wurden und wohl der Hauptmasse nach andere Länder aufsuchen. Verf. ist der Ansicht, dass die in Westafrika überwinternden Zugvögel aus dem westlichen und nordwestlichen Europa stammen, und ihren Weg nicht über die Alpenpässe, sondern längs der atlantischen Küste nehmen. In Holland sind zwei derartige Zugstrassen längs der Küste bekannt, und werden durch Reihen alter Vogelheerde bezeichnet. — E. de Selys-Longchamps berichtet über gelegentliches Auftreten von Loxia bifasciata, Garrulus glandarius und Parus Pleskei bei Longchamps-sur-Geez. — H. v. Berlepsch erörtert „die Vernichtung unserer Vögel im Süden und den daraus resultirenden Schaden", schildert die verschiedenen in Südeuropa gebräuchlichen Methoden des Vogelfanges und ihre Wirksamkeit und weist auf die Nothwendigkeit internationalen Vorgehens gegen diese Unsitte hin. — E. v. Rodiczky bespricht „die volkswirthschaftliche Bedeutung der Geflügelzucht in Ungarn". — Den Beschluss des Bandes bilden Berichte über die im Anschluss an den Congress ausgeführten Excursionen von E. Schaeff und V. v. Thusi-Schmidhoffen, welche, ebenso wie der Bericht von P. Leverkühn über eine Reise nach Ungarn im Frühjahr 1891, das Vogelleben Ungarns, namentlich an den ungarischen Seen, anschaulich schildern. — In Bezug auf einzelne in diesen Berichten vorkommende biologische Mittheilungen, sowie auf die in den Sectionsverhandlungen zu den einzelnen hier kurz erwähnten Vorträgen und Abhandlungen gemachten Bemerkungen muss auf den Bericht selbst verwiesen werden. R. v. Hanstein.

Fritz Regel: Thüringen. Ein geographisches Handbuch. Erster Theil: Das Land. Mit 1 geologischen Karte, 3 grösseren geologischen Profilen und 40 Textabbildungen. (Jena 1892, G. Fischer, 8°, 400 S.)

Obwohl eine ganze Reihe von Heimathskunden für die einzelnen thüringischen Staaten existiren, fehlte doch eine zusammenfassende Darstellung unserer Kenntnisse über das ganze Thüringer Land. Diesem Mangel will Regel's Werk abhelfen, indem es die zahlreichen neueren Arbeiten über Thüringen zusammenfasst. Das reiche Material wurde auf zwei Bände vertheilt. Der vorliegende erste Band schildert das Land nach seiner Oberflächenbeschaffenheit, seinen Gewässern, seinem geologischen Bau und seinem Klima; der zweite, der Ende 1893 erscheinen soll, wird die gesammte Biogeographie, d. h. die Pflanzen- und Thiergeographie, sowie die Anthropogeographie behandeln.

Zunächst stellt der Verf. die Grenzen seines Gebietes fest, indem er den Inhalt des Begriffes Thüringen durch die Geschichte bis zum heutigen Tage verfolgt. Sehr anschaulich wird hierauf die Bodengestalt Thüringens geschildert (55 S.); eine Beschreibung der Gewässer schliesst sich unmittelbar an (10 S.). Es folgt der dritte und grösste Abschnitt über den Schichtenaufbau und die Entstehungsgeschichte Thüringens (225 S.). Nach einer kurzen Einleitung über die Geschichte der geologischen Erforschung Thüringens werden der Reihe nach

die verschiedenen Formationen, die sich am Aufbau Thüringens betheiligen, nach ihrem petrographischen und paläontologischen Habitus und ihrer Verbreitung eingehend beschrieben, desgleichen die Eruptivgesteine; dabei wird auch auf die technische Bedeutung der verschiedenen Schichten kurz eingegangen. Dann geht der Verf. zur Entwickelungsgeschichte des heutigen Baues von Thüringen über, und zeigt, wie die heutigen Oberflächenformen entstanden, indem er genau den Bodenbau der einzelnen Gegenden bespricht. Die beigegebene geologische Uebersichtskarte im Maassstab 1 : 415000 ist vom Verf. auf Grund der geologischen Specialkarten entworfen worden und gewährt einen guten Einblick in die geographische Verbreitung der einzelnen Schichten. Sie ist ohne Farben ganz in Schwarzdruck ausgeführt. Selbstverständlich war es daher nicht möglich, auf ihr auch das Gelände darzustellen; daher bietet sie keinen sehr vollkommenen Einblick in den Bau des Landes. Doch theilt sie diesen Mangel mit so vielen geologischen Karten, dass man ihr hieraus kaum einen Vorwurf machen darf. Der vierte Abschnitt handelt vom Klima (84 S.). Die Mittel, die mitgetheilt werden, sind zum Theil vom Verf. neu berechnet worden. Eine kurze Skizzirung der phänologischen Verhältnisse bildet den Schluss.

Schon aus unserer Inhaltsangabe wird der Leser erkannt haben, dass Regel's Werk keine einfache Heimathskunde im gewöhnlichen Sinne des Wortes ist. Es ist ein Handbuch der wissenschaftlichen Länderkunde von Thüringen, das sich besonders an diejenigen wendet, die einer mehr naturwissenschaftlichen Behandlung der Geographie Interesse und Verständniss entgegen bringen. Hierfür wird es, abgesehen von der klaren, eingehenden Darstellung, ganz besonders auch durch die sehr sorgfältigen und vollständigen Literaturnachweise befähigt, die theils den einzelnen Abschnitten vorausgeschickt, theils in Fussnoten gegeben werden.

Ed. Brückner.

Vermischtes.

Pilotballons zum Studium der atmosphärischen Strömungen. In der letzten Januarsitzung des Berliner Zweigvereins der deutschen meteorologischen Gesellschaft sprach Herr Kremser über die Verwendung von kleinen Ballons zur Ermittelung der Luftströmungen in verschiedenen Höhen. Die bisherigen Resultate der Windbeobachtungen an der Erdoberfläche sowohl, wie auch auf Gipfelstationen sind durch locale Verhältnisse stark beeinflusst. Zur Beantwortung so mancher Fragen, die für die theoretische und praktische Meteorologie von grosser Bedeutung sind, ist aber die genaue und wirklich zutreffende Kenntniss der Luftbewegungen in freier Höhe eine dringende Nothwendigkeit. Das Beobachtungsmaterial vom Eiffelthurm darf man wohl schon als ein verlässliches bezeichnen, ist aber eben doch nur auf einen Punkt in der Höhe beschränkt. Frei aufgelassene Ballons, welche, je kleiner, um so leichter und zwar fast unmittelbar die Bewegung der umgebenden Luft, wenigstens in horizontalem Sinne, annehmen, dürfen als die geeignetsten Instrumente zur Bestimmung von Richtung und Geschwindigkeit des Windes in den einzelnen Schichten der Atmosphäre gelten, sofern es gelingt, ihre Flugbahn oder doch eine grössere Zahl von Punkten derselben nach Ort und Zeit genau zu fixiren. Man wird hierdurch mehr als durch Beobachtung der Wolken erreichen. Denn abgesehen davon, dass die letzteren nicht immer vorhanden und ihr Vorkommen doch auf eine oder einige Schichten beschränkt ist, können Zweifel darüber entstehen, ob nicht die Condensationsvorgänge und Einwirkungen elektrischer Natur die reinen Bewegungserscheinungen der Luft modificiren.

Zu systematischen Beobachtungen sind grosse Ballons wegen ihres hohen Preises und ihrer meist langsamen Bewegung in verticaler Richtung weniger geeignet, als kleine, etwa einen Cubikmeter fassende „Piloten", welche in Bruchtheilen einer Stunde sich mehrere Kilometer über den Ausgangspunkt erheben können. Es handelt sich nur um Festlegung ihrer Bahn. Dies lässt sich durch trigonometrische Beobachtung von zwei Basispunkten aus erreichen; aber diese Methode ist ziemlich umständlich und ungleichmässig. Der Vortragende hat nun eine mikrometrische Methode verwendet, welche sich als sehr bequem und genau genug erwiesen hat. Ein Theodolith mit Mikrometervorrichtung gestattet für einen bestimmten Zeitpunkt die Winkelhöhe, das Azimuth und die scheinbare Grösse des Ballons zu beobachten; da nun der lineare Durchmesser desselben bekannt ist, kann man leicht für diesen Zeitpunkt die Entfernung und hieraus die absolute Höhe und die Horizontalprojection der Entfernung berechnen. Die nächste Beobachtung giebt uns Höhe und Horizontalprojection in einem anderen Momente. Aus beiden Horizontalprojectionen und der Veränderung des Azimuths erhält man die Horizontalprojection der Ballonbahn in der Zwischenzeit sowohl nach Richtung wie nach Länge, und da die Zwischenzeit bekannt ist, auch die Geschwindigkeit. Eine Serie von Beobachtungen liefert uns so nach einander Horizontal-Richtung und -Geschwindigkeit des Ballons in den verschiedenen zugehörigen Höhen und damit Richtung und Geschwindigkeit des Windes in den einzelnen Schichten. Dem Vortragenden ist es durch Beobachtung kleiner Ballons gelungen, innerhalb 10 Minuten für 10 verschiedene Höhen bis 2000 m herauf Richtung und Geschwindigkeit der Luftbewegung zu ermitteln, die erstere auf einige Grade, die letztere auf einige Zehntel Meter pro Secunde genau. Durch eine Verbesserung des benutzten Apparates wird es nicht schwer sein, die Zahl der Beobachtungen bei jedem Ballon noch zu vergrössern und selbst bei einem Ballon von nur 1 cm³ Gasinhalt die Untersuchung bis auf Höhen von 6000 bis 8000 m auszudehnen.

Schliesslich wurde darauf hingewiesen, dass gleichzeitig auch die verticalen Luftbewegungen sich bestimmen lassen. Da nämlich die den einzelnen Beobachtungsmomenten entsprechenden Höhen bekannt sind, so hat man auch die Geschwindigkeit des Ballons in der Verticalen, und diese setzt sich zusammen aus dem Auftrieb des Ballons, dem Luftwiderstande und der verticalen Luftbewegung; die ersten beiden lassen sich, in freilich complicirter Weise, berechnen oder experimentell feststellen, der Rest ist dann die verticale Eigenbewegung der Luft in den einzelnen Zonen.

Während diese detaillirte Ermittelung der Strömungsverhältnisse in den übereinander liegenden Schichten der Atmosphäre neu ist, liegen bereits umfangreichere Versuche mit Pilotballons zur Bestimmung der allgemeinen Bewegung der gesammten Luftmasse aus Frankreich vor. Es sind zahlreiche kleine Ballons von Amiens aus aufgelassen worden; Fundort, sowie Zeit der Auffahrt und der Landung geben einen Ueberblick über Richtung und Geschwindigkeit der vorwiegenden Luftströmungen über Frankreich, ohne freilich etwas Genaueres über die betreffenden Verhältnisse in den einzelnen Schichten zu verrathen. Diese letzteren werden nun für Norddeutschland in systematischer Weise durch Herrn Kremser weiter untersucht werden.

Bei der Untersuchung von Insectenresten, die in einem interglacialen Torflager Schleswig-Holsteins gefunden worden waren, entdeckte Herr Ernst Schaeff Bruchstücke vom Weibchen der Periplaneta orientalis L., welche das Vorkommen des Weibchens der Küchenschabe in dem diluvialen Torfe über allen Zweifel sicher stellten. Dieser Fund war sehr überraschend, da nach übereinstimmenden Angaben sämmtlicher Autoren die gemeine Küchenschabe (Periplaneta orientalis) erst höchstens seit 200 Jahren in Europa bekannt ist. Herr Schaeff überzeugte sich nun zunächst sowohl durch die Beschaffenheit der Reste, wie durch directe Nachfrage bei dem Auffinder der Insectenreste, dass das Insect nicht etwa nachträglich in den Torf gerathen sein konnte; und da auch nicht anzunehmen ist, dass die Angaben der Autoren über das Auftreten der Küchenschabe in Europa falsch seien, schliesst er, dass das Thier zur Diluvial- bezw. einer Interglacialzeit in Europa gelebt hat, dann aber verschwunden und vor zwei Jahrhunderten wieder eingeschleppt worden sei, ein Verhalten, für welches Analoga auch bei mehreren anderen Thierarten beobachtet sind. (Zoologischer Anzeiger 1893, Nr. 410, S. 17.)

Die Erfahrung, dass die Beeren derjenigen Weintrauben, welche in verschiedenen Höhen vom Weinstocke geschnitten sind, mit verschiedenen Mengen und Arten von Hefe bedeckt sind, und zwar die tiefer abgeschnittenen mit mehr Saccharomyces und namentlich mit S. apiculatus, die höheren mit weniger, hatte Martinaud als eine Wirkung des Lichtes gedeutet, nachdem er durch Versuche gezeigt, dass S. apiculatus getödtet wird, wenn derselbe bei einer Temperatur von 31° bis 40° dem directen Sonnenlicht vier Stunden lang ausgesetzt worden. Herr Giulio Tolomei stellte sich nun die Aufgabe, zu ermitteln, welche Strahlen des weissen Lichtes das Leben des Saccharomyces schädigen, und machte folgenden Versuch. Saccharomyces ellipsiodeus, der aus der Champagne bezogen und durch Gährung in Most verjüngt worden war, wurde in einer sterilisirten 10 procentigen Gelatine-Lösung aufgeschwemmt und in ein Gefäss gebracht, welches durch sterilisirte Watte geschlossen war und nur noch ein feines Thermometer enthielt. Das Gefäss stand in einem grösseren zweiten und der Zwischenraum war mit verschiedenfarbigen Flüssigkeiten ausgefüllt. In der Lösung befanden sich Papierstreifen, welche, nachdem die Vorrichtung eine bestimmte Zeit dem Sonnenlichte exponirt gewesen, herausgenommen und in sterilisirten Most gebracht wurden. Die Zeit, in welcher Gährung eintrat, wurde notirt. Hierbei stellte sich heraus, dass der Saccharomyces ellipsoideus unwirksam war, nachdem er dem weissen, dem violetten und blauen Licht exponirt worden, während bei Einwirkung der anderen Lichtstrahlen die Gährung eintrat; am schnellsten, wenn das Licht durch chinesische Tinte gegangen war, weniger schnell nach Einwirkung der rothen, noch später nach der von gelben, und am spätesten nach Einwirkung von grünen Strahlen. Hatte das Licht nur kurze Zeit eingewirkt, etwa nur sechs oder vier Stunden, dann wirkten die Fermente auch, nachdem sie vom blauen, violetten oder weissen Licht getroffen waren, aber bedeutend später, als bei den übrigen Lichtsorten, und zwar in der Reihenfolge: blau, violett, weiss. Hierdurch ist definitiv erwiesen, dass es sich um eine reine Lichtwirkung handle und nicht um eine solche der Wärme. (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. 1 (2), p. 320.)

Die Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 28. December folgende Preisaufgaben gestellt:

Für 1893: Aus den Untersuchungen von W. C. Röntgen und A. Kundt über die Aenderungen der optischen Eigenschaften des Quarzes im elektrischen Felde ergiebt sich ein enger Zusammenhang zwischen den elektrooptischen Erscheinungen und den elastischen Deformationen, welche jene piëzoelektrische Substanz unter der Einwirkung elektrostatischer Kräfte erfährt. Eine Ausdehnung dieser Forschungen auf eine grössere Reihe piëzoelektrischer Krystalle von verschiedenen Symmetrieeigenschaften erscheint in hohem Grade erwünscht. Gleichzeitig würde die Untersuchung darauf zu richten sein, ob die elektrooptischen Erscheinungen in piëzoelektrischen Krystallen ausschliesslich durch die im elektrischen Felde eintretenden Deformationen oder ausserdem durch eine directe Einwirkung der elektrostatischen Kräfte auf die Lichtbewegung hervorgerufen werden.

Für 1894: Zwischen dem Zustand eines harten elastischen Körpers und dem einer Flüssigkeit liegt eine Reihe von Zwischenzuständen; durch geeignete Mischung von festen Körpern mit flüssigen kann man alle möglichen Grade von Weichheit oder Zähflüssigkeit, einen ganz allmäligen Uebergang von einem festen Körper zu einem flüssigen erzeugen. Unsere Kenntnisse von den Eigenschaften jenes Zwischenzustandes sind aber noch sehr unvollständig und es wird daher verlangt, dieselben durch erneute Experimentaluntersuchungen zu fördern. Insbesondere soll ermittelt werden, wie sich bei zähflüssigen Körpern die Gesetze solcher Bewegungen verändern, welche bei Flüssigkeiten von geringer Viscosität zur Bestimmung der inneren Reibung verwandt werden können.

Die Arbeiten müssen mit Motto und verschlossener Namensnennung bis zum Ablauf des September im betreffenden Jahre an die Königliche Gesellschaft portofrei eingeschickt werden. Preis für jede Aufgabe 500 Mark.

Professor Emil Fischer in Berlin ist zum ordentlichen Mitgliede der Akademie der Wissenschaften daselbst ernannt.

Der Astronom Callandreau ist von der Académie des sciences in Paris zum Mitgliede erwählt worden.

Der ausserordentliche Professor Dr. Olearski ist zum ordentlichen Professor der Physik an der technischen Hochschule in Lemberg ernannt.

Am 24. Februar starb zu Berlin der Landesgeologe Professor Dr. Lossen, 52 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Ueber den Swift'schen Kometen (1892 I), der in grossen Fernrohren jetzt noch zu beobachten ist, theilt Herr Renz aus Pulkowa mit, dass am 24. Aug. 1892 der Kern doppelt erschien. Ferner sah er wieder am 30. Sept. nordwestlich vom Hauptkern in 3″ bis 4″ Entfernung bisweilen ein zweites Lichtpünktchen und constatirte im Laufe der Beobachtung, dass dasselbe an der Bewegung des Kometen Theil nimmt. Tags darauf zeigte sich dieselbe Erscheinung in gleicher Weise. Herr Renz hat seine Wahrnehmungen am 15-Zöller gemacht.

Für den wieder zu erwartenden Kometen Finlay (s. Rdsch. VIII, Nr. 4) giebt Herr L. Schulhof folgende Vorausberechnung (für Pariser Mitternacht):

21. März	$A.R.$ = 20h 18,9m,	Decl. =	−21° 23′
29. „	20 42,1		−20 11
6. April	21 6,6		−18 43
14. „	21 32,4		−16 56
22. „	21 59,7		−14 48
30. „	22 28,6		−12 19

Als der Komet im April 1887 zum letzten Male in Pulkowa beobachtet wurde, war die Helligkeit halb so gross, als sie am 29. März 1893 nach der Rechnung sein sollte. Sie nimmt in den folgenden Monaten rasch zu, so dass der Komet also bald aufgefunden werden wird.

Nach dem vielleicht wiederkehrenden Kometen 1858 III wäre in der nächsten Zeit in der Gegend der Sternbilder Löwe, grosser Bär, Bootes, Jungfrau zu suchen.

Ende März kommt der Planet Saturn in Opposition zur Sonne. Die Breite des Ringes beträgt dann gegen 6 Secunden, um allerdings später wieder etwas abzunehmen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 25. März 1893. **No. 12.**

Inhalt.

Geophysik. William Ellis: Ueber die Gleichzeitigkeit magnetischer Schwankungen an verschiedenen Orten bei Gelegenheit magnetischer Störungen und über die Beziehung zwischen magnetischen und Erdstrom-Erscheinungen. S. 145.

Physiologie. Armand Gautier und Lando Landi: Ueber die Producte der Thätigkeit des vom lebenden Körper getrennten Muskels und über das anaërobe Leben der Gewebe. S. 146.

Botanik. S. Schwendener und G. Krabbe: Untersuchungeu über die Orientirungstorsionen der Blätter und Blüthen. S. 148.

Kleinere Mittheilungen. W. Le Conte Stevens: Experimentelle Vergleichung der Formeln für die Gesammtstrahlung zwischen 15^0 C. und 100^0 C. S. 151. — G. Stock: Ein Beitrag zur Kenntniss der Proteïnkrystalle. S. 151. — B. Rawitz: Der Mantelrand der Acephalen. Dritter Theil. S. 152. — W. Russel: Ueber den Bau des Assimilationsgewebes der Stengel bei den Mittelmeerpflanzen. S. 152.

Literarisches. A. Pinner: Die Imidoäther und ihre Derivate. S. 153. — Fr. Kinkelin: Erläuterungeu zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. S. 153. — Bail: Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. S. 153.

Vermischtes. Die Geminiden-Sternschnuppen 1892. — Ein bemerkenswerthes Elmsfeuer. — Die Spectrallinieu der Alkalien. — Die Innentemperatur der Bäume. — Preisausschreiben der Turiner Akademie. — Personalien. S. 154.

Correspondenz. S. 155.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 156.

Astronomische Mittheilungen. S. 156.

William Ellis: Ueber die Gleichzeitigkeit magnetischer Schwankungen an verschiedenen Orten bei Gelegenheit magnetischer Störungen und über die Beziehung zwischen magnetischen und Erdstrom-Erscheinungen. (Proceedings of the Royal Society 1892, Vol. LII, Nr. 316, p. 191.)

Die Beobachtungen an einem magnetischen Observatorium umfassen gewöhnlich absolute Messnugen der Decliuation, Horizontalkraft und Neigung (Inclination) nebst photographischen Registrirnugen der Schwankungen der Declination, der Horizontal- und der Verticalkraft; zu diesen kommt in Greenwich noch eine photographische Registrirnng der Erdströme. Die hier gemachteu Beobachtungen haben bezüglich der Aenderungen des Magnetismus für alle Elemente ergeben: 1. Eine fortschreitende Aendernng seines Werthes, die, wenn nur beschränkte Zeitperioden berücksichtigt werden, von Jahr zu Jahr nahezu constant ist. 2. Eine sonnentägliche Schwanknng, deren Amplitnde im Sommer grösser nnd im Winter kleiner ist, und welche eine mit der Sonnenflecken-Periode übereinstimmende Periode besitzt, indem die tägliche Schwanknng grösser ist, wenu die Sonnenflecke zahlreich sind, und kleiner, wenn die Sonnenflecke selten; anch eine kleine mond-tägliche Schwanknng kommt vor. 3. Das Auftreten von Tagen und Perioden unregelmässiger magnetischer Störung oder maguetischer Stürme, welche hänfiger und grösser sind, wenn die Sonnenflecke zahlreich, als wenn sie spärlich sind; in den Zeiten der Sonnenflecken-Minima sind sie verhältnissmässig selten und fast unbedeutend. Die Störungen sind anch im Allgemeinen zahlreicher im Frühling nnd Herbst, als in anderen Theilen des Jahres. 4. Erdströme, die in der Regel nnr schwach sind, aber lebhafter und stärker auftreten znr Zeit magnetischer Störnngen und nnr so lange stätig bleiben, als die Störung anhält.

Zu den gleichen Ergebnissen haben auch die Beobachtnngen anderer magnetischer Observatorien in Bezng auf die Aenderungen des Erdmagnetismns geführt. Herr Ellis stellte sich nnn die Anfgabe, zu untersnchen, oh die magnetischen Stürme, deren grosse Verbreitung über die Erde uud ungefähr gleiches Anftreten nnd Verschwinden man bereits kannte, in ihrem Auftreten an sehr eutlegeneu Punkten auch ein absolut gleiches Zeitmoment einhalten. Diese Untersnchung war dnrch den Umstand begünstigt, dass die magnetischen Stürme nach einer längeren Ruheperiode znweilen ganz plötzlich auftreten, und andere Male nach eiuem oder mehreren Vorzeichen, deren erstes Zeichen oft eine plötzliche, scharfe Bewegung aller Elemente ist. Manchmal freilich tritt die Störnng allmälig und ohne Vorzeichen auf, wobei sie sich in einem Elemente einstellt, bevor sie sich merklich in den anderen zeigt. Wenn aber der Beginn der Störnng, mag dieselbe gross oder klein sein, ein plötzlicher ist, so erscheint er in Greenwich ohne

Ausnahme gleichzeitig in den Anfzeichnungen der Declination, der Horizontalkraft, der Verticalkraft und der Erdströme. Es war nun zu untersuchen, ob an allen Stationen dieses erste Zeichen der Störung, diese gleichzeitige und plötzliche Bewegung aller Elemente, zu absolut derselben Zeit sich zeige.

Zu diesem Zwecke wählte Herr Ellis aus deu Greenwicher Aufzeichnungen 17 Fälle plötzlicher entschiedener Bewegung aus, die einer magnetischen Störung vorangingen oder solche eiuleiteten, welche in der Zeit von 1882 bis 1889 aufgetreten waren. Unter Augabe des Tages und der ungefähren Stunde des Auftretens der Bewegungen in Greenwich wurden die Observatorien von Toronto, Pola, Pawlowsk, Mauritius, Bombay, Batavia, Zi-ka-wei und Melbourne aufgefordert, ihre Aufzeichnungen zu prüfen, ob in dieser Zeit eine plötzliche Bewegung der magnetischen Elemeute stattgefunden, und wenn dies der Fall gewesen, mit grösster Genauigkeit die locale Zeit des ersten Stosses zu berechuen und für jedes Element anzugehen. Bereitwilligst wurde überall diesen Wünschen nachgekommen, stellenweise selbst unter Einsendung vou Copien der registrirten Aufzeichnungen; es konnten so im Ganzen 113 Fälle der Uutersuchung zu Grunde gelegt und eingehender studirt werdeu. Da für fünf unter den ausgewählten 17 Tagen magnetischer Störungen auch Beobachtuugen französischer Beobachter aus Cap Horn vorlagen, sind auch diese mit zur Berechnung herangezogen wordeu. Nehen der sorgfältigen Ermittelung der Zeit wurde auch für alle Stationen und für alle Fälle der Sinu und die Richtung der Beweguug aller magnetischen Elemente genau festgestellt und für das Auftreten der gleichzeitigen Störungen des Erdstromes in Greenwich das zeitliche Verhältniss zum ersten Zeichen magnetischer Störung mit der möglichsten Genauigkeit ermittelt. Das Ergehuiss dieser eingehenden Untersuchung möge hier in der Zusammenfassung des Herrn Ellis wiedergegehen werden.

„Ein Ueberhlick der Resultate, welche als in dieser Abhandlung erreicht hingestellt werden können, lehrt, dass, ohwohl es hekannt war, dass magnetische Stürme gewöhnlich zur selben Zeit auf weiten Gehieten der Erdoherfläche gefühlt werden, es noch nicht festgestellt worden war, dass irgend welche magnetische Bewegungeu an verschiedenen Plätzen so vollkommen zusammenfallen, als es nun scheint, wenigstens, soweit es sich um die Anfangsimpulse handelt, welche den magnetischeu Störungen vorausgehen, und welche, wie es scheint, wirklich in demselhen Zeitmoment, oder nahezu, auf der ganzen Erde auftreten. Es zeigt sich feruer auch, dass die Aeuderung, die zu solchen Zeiten in dem Zustande des Erdmagnetismus auftritt, in allen Fällen im Ganzen einen gleichen Charakter besitzt. Eine bestimmte magnetische Wirkung wird plötzlich und gleichzeitig erzeugt, in welcher die Aenderungen der magnetischen Elemente, obwohl verschieden an verschiedenen Plätzen, hei verschiedenen Gelegenheiten local ähulich sind und somit eiuen Typus magnetischer Erscheinungen hilden, welcher sich gewöhnlich in derselben Weise wiederholt und in der Regel eine magnetische Störung oder einen Sturm vorhersagt oder einleitet.

Es ist ferner gezeigt worden, dass in Greenwich die plötzlichen magnetischen Stösse, welche der Störung unmittelhar vorhergehen oder sie beginnen, zeitlich zusammenfallen mit einem jedesmaligen plötzlichen Auftreten eines Erdstromes, welcher um einige Secunden dem magnetischen Impuls voraus ist und stets dieselhe Beziehung zu den magnetischen Bewegungen hat, indem Zunahme der magnetischen Declination, der Horizontalkraft und der Verticalkraft begleitet ist von einem Strome in ein und derselhen Richtung, und Ahnahme dieser Elemente von einem Strome in entgegengesetzter Richtung. Ein ähnliches zeitliches Zusammenvorkommen zwischen solchen maguetischen Bewegungen und Erdströmen ist voraussichtlich auch für die andereu Plätze richtig.

Wenn die nahe zeitliche Beziehung, welche somit zwischen der aufänglichen magnetischen und Erdstrom-Bewegung zu Greenwich festgestellt ist, auch allgemein während des Verlaufes eines magnetischen Sturmes gültig ist, so scheint jede Schwierigkeit heseitigt für die Annahme, dass die unregelmässigen Aeuderungen der magnetischen Decliuation uud Horizontalkraft durch begleitende Erdströme hervorgehracht sein können. Aher wenn auch die Aenderuugen der Horizontalkraft während einer magnetischen Störung den Aenderungen des Erdstromes nahe folgten, zeigen diejenigen der Inclination uicht dieselhe Beziehung, und die Aenderungen der Verticalkraft müssen noch erklärt werden; ausserdem scheint es nun definitiv festzustehen, dass die tägliche magnetische Schwankung nicht ahhängt vom Erdstrome, da die steile Schwingung dieser Curve (wenn ungestört) hegleitet ist vou eiuer verhältnissmässigen Ruhe des Erdstromes.

Was die Vergleichuug der Zeiten der magnetischen Impulse an verschiedenen Plätzen hetrifft, so ist es nicht wahrscheinlich, dass mit den vorhandenen Apparateu irgend ein hesseres Resultat erzielt werden kann, wenn die Vergleichung auf eine grössere Anzahl von Tagen ausgedehnt wird. Aber es wäre, selhst mit den jetzigen Apparaten, interessant, correspoudirende Zeiten, weun möglich für eine grössere Zahl von Orten zu erhalten, um noch entschiedener festzustellen, ob die constante Zeitdifferenz, welche zwischen einigen Statiouen zu existiren scheint, wirklich eine physikalische Thatsache ist, oder ob sie vielleicht herrührt von einem kleinen systematischen Fehler iu dem hesonderen Registrirapparat.“

Armand Gautier und **Lando Landi:** Ueher die Producte der Thätigkeit des vom lehenden Körper getrennteu Muskels und über das anaërobe Lehen der Gewehe. (Annales de Chimie et de Physique 1893, S. 6, T. XXVIII, p. 28.)

Viele Thatsachen sind hekannt, welche es heweisen, dass mit dem allgemeinen Tode eines bisher gesunden

Individuums nicht auch alle Gewebe plötzlich ihre Fuuctionen einstellen, sondern uoch mehr oder weniger lange fuuctionsfähig bleiben. Man weiss dies uicht allein vou den Muskeln und Nervcu, sondern auch vou den drüsigeu Organen, uud die Fähigkeit der aus dcm lebenden Körper entfernten, „überlebendeu" Organe, weiter zu functionireu, wurde eiu werthvolles Mittel für die Physiologen, die Fuuctiou der Organe unter heliehigen experimentellen Bedingungen zu studiren. Der Stoffwechsel in den Gewehen der einzelnen Organe wird zweifellos gleichfalls uicht mit dem allgemeinen Tode aufhören, vielmehr wird wahrscheinlich jede Zelle weiter chemisch arheiten, uud es fragt sich uur, ob die Zelle nach dem allgemeinen Tode bis zur Erschöpfung ihres Stoff- und Kräfte-Vorrathes in derselhen Weise thätig ist, wie während des Lehens. Die Herren Gautier uud Laudi stellten sich die Aufgabe, durch Untersuchung der Stoffwechselproducte von Geweben, die vom lebenden Körper getrennt sind, eiuen Beitrag zur Entscheidung dieser Frage zu hringen; sie wählten für diesen Zweck das Muskelgewehe und verfuhren folgendermaassen.

Während der grossen Kälte des Winters 1890/91 entnahmen sie eiu Stück mageres Fleisch, im Gewicht von über 1 kg, der Hüfte eines ehen geschlachteten, gesunden Ochsen. Das Fleisch wurde im Glaskasteu von Eis umgeheu uach dem Lahoratorium gehracht, noch uuter 0° von anhängenden Sehnen und Fett befreit und in 18 Streifen geschnitten, von deuen die ersten sechs sofort eingehend analysirt wurden und zwar bestimmte man in ihnen: das Wasser, das Trockengewicht, die Fette, die löslichen Eiweisskörper, die nulöslichen Eiweisskörper, die leimgebeudeu und die peptonisirharen Suhstanzen, das Glycogen, deu Zucker, deu Harnstoff, die freie oder gehundene Milchsäure, die nnbestimmten Extractivstoffe, die Leukomaine, die löslichen und unlöslichen Mineralsalzc, das Ammoniak, die Gase und deu Gesammtsäuregehalt.

Von einer zweiten Portiou wurdeu die sechs einzelneu Streifen in kaltes, ausgekochtes Wasser getaucht, welchem 0,5 Proc. Cyanwasserstoffsäure zugesetzt war, um die oherflächlichen Mikroheu zu entfernen uud zu tödteu. Dann wurden sie in einen Apparat gebracht, in dem ein Vacuum hergestellt worden, uud der, nachdem die Luft durch sterile CO_2 ersetzt war, wieder evacuirt wurde. Nach Verschluss liess man deu Apparat im Freien 24 Tage hei Temperaturen zwischeu + 2° uud + 14° uud dann 11 Tage im Ofeu hei einer Temperatur von 38° his 40° stehen. Das Fleisch liess hei den Temperaturen 20° his 30° eine dickliche Flüssigkeit aussickeru, zeigte aber nach Beendigung des Versuches keine Spur von Fäulniss; es hatte Geruch und Aussehen des frischen Fleisches und Mikroheu wurden nur sehr spärlich an der Oherfläche gefunden. Fleisch uud ahgesonderte Flüssigkeit wurden dann auf dieselhe Weise analysirt wie die erste Portion.

Eine dritte Portion von sechs Streifen war ehenso behaudelt wie die zweite und wurde 93 Tage hei Temperaturen zwischen + 2° und + 25° aufhewahrt, dann wnrde das Fleisch in derselben Weise aualysirt. Auch dieses Fleisch hatte, als die Temperatur 20° erreicht wurde, eine rothe Flüssigkeit ahgesondert und behielt sein gutes Aussehen, nur die untere Partie war etwas verfärht. Die sich ansammelnden Gase waren geruchlos, und wie im zweiten Falle waren keine Mikroben nachweisbar.

Die Verff. stellen die Ergehnisse ihrer Analysen in einer Tahelle übersichtlich zusammen und heschreiben die Methoden, welche sie zur Analyse der einzelnen Suhstanzen angewendet haben; sie wenden sich hierauf der Besprechung der Schlussfolgerungen zu, die sie aus ihren analytischen Ergehnissen ahleiten.

Zunächst ist hervorzuheben, dass das Muskelgewehe unterhalh 10° his 15°, wenn es gegeu äussere Mikroben geschützt wird, keine Veränderung erleidet; es behält das Aussehen frischen Fleisches, seine rothe Farhe und sein Volumen; es lebt somit weiter uud zersetzt seine Bestandtheile, aber langsam und unmerklich. Bei der Temperatur von 15° his 20° jedoch beginnt das Fleisch eine Flüssigkeit ahzusondern, welche es nicht enthalten hatte, die ihm früher durch Druck nicht hat ausgepresst werden köuuen und Substanzen enthält, welche im Muskelfleisch nicht vorhanden waren. Diese ueuen Substanzen (Caseïue, Nucleoalbumine, Leukomaine u. s. w.) entstehen erst in dem Maasse, als lösliche Eiweissstoffe des Muskels verschwinden, welcher in Folge der Erwärmung nicht nur seine Zusammensetzung ändert, souderu auch sauer wird und Gase eutwickelt, namentlich Kohlensäure uud Stickstoff.

Diese Thätigkeit des Muskelgewehes wird lebhafter, weun mau es auf 38°, die normale Temperatur, hei der es im lehenden Thiere functiouirt, erwärmt. Das Caseïn, die Leukomaine, und die Gase nehmen schnell zu; die ahgesonderte Flüssigkeit füllt sich mit Krümel geronnenen Caseïns, und das Fleisch, obschon es sein frisches Aussehen hehält, schrumpft zusammen; hald ist die Function der Muskelfaserzelle erschöpft und das Gewehe veräudert sich nicht weiter merklich. Vou deu Veränderungen, welche dic einzelnen Bestandtheile des gegen äussere Einwirkungen geschützten, aus dem lehenden Körper entfernten Muskels erleiden, köunen hier nur einige hervorgehoben werden.

Der neutrale Muskel wurdc beim Erwärmen sauer, und zwar rührte zwischen 15° uud 40° die Säuerung her von der Bildung sauren phosphorsaureu Natrons, zum grössereu Theile aher vom Peptonisiren der unlöslicheu Eiweisskörper. — Der Wassergehalt schien sich wenig zu verändern. — Von deu Eiweisskörpern hahen die löslichen, die Myoalbumine, nach und nach an Menge ahgenommen und zwar bis 56 Proc. In dem ausgeschiedeneu Safte trat, wie bereits erwähnt, Caseïn und Nucleoalbumin auf, welche im frischen Muskel nicht vorhauden waren. Hingegen hliehen die unlöslichen Eiweisskörper, die Myoglobuline und das Collagen, unveräudert. Die Leukomainc hatten an Gewicht zugenommen, namentlich die in Alkohol

nicht löslichen. Die Fette hatten ein wenig abgenommen; Glykogen und Zucker waren ganz verschwunden. Ammoniak hatte sich nur sehr unbedeutend vermehrt, Harnstoff hat sich nicht gebildet; die entwickelten Gase bestanden aus Kohlensäure, Stickstoff und Wasserstoff.

Nachdem die Verff. weiter die physiologische Wirkung der aus dem Muskelgewebe extrahirten Basen untersucht, stellen sie in einem längeren Schlusskapitel die aus der Untersuchung abgeleiteten Schlüsse zusammen, denen das Nachfolgende entlehnt ist.

Durch die Versuche ist festgestellt worden, dass die Erscheinungen der Fermentation und Desassimilation, welche in den Geweben vor sich gehen, nicht plötzlich zum Stillstand kommen, wenn diese, dem lebenden Körper entnommen, weder den Reiz der Nerven noch die Zufuhr des Blutes, das ihnen der Sauerstoff zuführt und sie gleichzeitig von ihren Ausscheidungsproducten befreit, empfangen. Dem Thier entnommen und sich selbst überlassen, geschützt gegen äussere Fermente und in einem luftfreien Medium, ändern sich diese Gewebe nicht merklich bei 0^0, aber auf 15^0 bis 20^0 erwärmt, beginnen sie wieder zu functioniren und fahren fort, durch ihre Fermente ihre constituirenden Substanzen zu modificiren, soweit dies die aufgehäuften Reservenährstoffe gestatten; gegen 35^0 bis 40^0 beschleunigt sich diese Function, und hört bald auf wegen der Zerstörung der Reserven und weil die Zerfallproducte die Constitution der Zelle alteriren.

Diese anaërobe Thätigkeit der Gewebe, die während des Lebens der Gesammtheit ziemlich latent bleibt und verdeckt wird durch den beständigen Zutritt von Sauerstoff, wird unter den Bedingungen obiger Versuche der Analyse zugänglich. In dem gegen Luft und äussere Fermente geschützten Muskelfleisch sehen wir Producte sich anhäufen, welche im lebenden Thier nur vorübergehend oder spurenweise erscheinen, und Körper verschwinden, welche die Lebensthätigkeit fortwährend reproducirt und dadurch ihren beständigen Verbrauch verdeckt. Hierher gehören die Myoalbumine, das Glykogen u. s. w. Der conservirte Muskel verliert einen beträchtlichen Theil (56 Proc.) seiner löslichen Albumine, die zum Theil umgewandelt werden in Caseïn und Nucleoalbumin, zum Theil in Peptone, zum Theil in mehr oder weniger giftige Alkaloide. Er verbraucht seinen Zucker und sein Glykogen und wird leicht sauer. Er behält hingegen fast unverändert alle Fette und Myoglobuline. Er erzeugt kaum Spuren von Ammoniak, von Milchsäure und fetten Säuren. Aus seiner Substanz entwickelt er CO_2, etwas N, H und kleine Mengen Alkohol.

Die meisten dieser Erscheinungen waren vom frischen Muskel, als dem lebenden Thier angehörend, bereits bekannt; aber mehrere von diesen Producten waren nur in minimer Menge gefunden, oft nur spurenweise, ohne dass man den Mechanismus ihrer Bildung erkannt hätte. Die obigen Versuche haben nun gezeigt, dass sie von der eigenen autonomen, anaëroben Thätigkeit der Zelle herrühren. Obwohl verdeckt und gleichsam unaufhörlich ausgelöscht durch den beständigen Zutritt von Sauerstoff während des Lebens, ist die anaërobe Function der Zelle im lebenden Thiere dieselbe wie die, welche man findet, wenn das Gewebe gegen den Kreislauf und die Luft abgesperrt ist. Bis auf die Menge sind nämlich die Producte dieselben. Während des Lebens finden wir im Muskel eine Spur von Caseïnsubstanz; wir können, wenn auch schwierig, daselbst das langsame Verschwinden löslicher Eiweissstoffe nachweisen, eine Entwickelung von CO_2, Anzeichen von Bildung freien N, von Alkohol, fetten Säuren, eine Tendenz zur Säuerung des Gewebes, zur Abnahme der Fette, zur Bildung von Alkaloiden. All diese Substanzen und Umbildungen erscheinen aber in verstärktem Grade, wenn der Muskel gegen Luft und Mikroben geschützt ist, und noch in erhöhtem Maasse im Ofen. Ihre Menge wechselt, nicht ihre Natur. Der Mechanismus, der sie erzeugt, ist in beiden Fällen der gleiche.

Wenn während des Lebens die Oxydation und die Circulation fortwährend die Zeugen dieser inneren anaëroben Thätigkeit der Gewebe zu zerstören sucht, so giebt es pathologische Zustände, die zuweilen ihre Wirkung wahrzunehmen gestatten. So kommen Anhäufungen von Glykogen, von Alkaloiden und anderer Producte des anaëroben Stoffwechsels der Gewebe in dem einen oder anderen Organe vor. Was aber die obigen Versuche für das Muskelgewebe ergeben haben, das glauben die Verff. auch für andere Gewebe gültig annehmen zu dürfen; selbst das Blut dürfte in dieser Hinsicht als Gewebe aufzufassen, und sogar für die Pflanzenzelle eine gleich selbständige Stoffwechsel-Thätigkeit anzunehmen sein. Das Feld für experimentelle Untersuchungen und Prüfung dieser Annahmen ist ein weites, und Arbeiten in dieser Richtung scheinen für die Aufklärung des Stoffwechsels lebender Gewebe sehr aussichtsvoll.

S. Schwendener und G. Krabbe: Untersuchungen über die Orientirungstorsionen der Blätter und Blüthen. (Abhandlungen d. k. preuss. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1892.)

Die Torsionsbewegungen, welche von wachsenden Blättern und Blüthen zur Erreichung einer bestimmten Orientirung zur Tragaxe, zum Erdradius oder zur Beleuchtungsrichtung ausgeführt werden, unterscheiden sich ihrer Ursache nach wesentlich von denjenigen, die an gewissen ausgewachsenen, hygroskopischen Pflanzentheilen beobachtet werden können. Letztere beruhen auf einem ungleichen Quellungsvermögen der Zellwände und die Torsionsrichtung ist bei ihnen von Hause aus gegeben. Die Ursachen der oben bezeichneten Torsionen von Blättern und Blüthen müssen dagegen, da sie nur während des Wachsthums möglich sind, innerhalb des Protoplasmas gesucht werden, und die Torsionsrichtung ist nicht unabänderlich. „Wenn auch die Bewegungen der Blätter und Blüthen stets so erfolgen, dass eine bestimmte Lage auf kürzestem Wege erreicht wird, so sind wir doch jeden Augenblick im Stande, durch

Aenderung der Lage des Organs auch die anfängliche Richtung seiner Bewegung zu ändern." Es folgt hieraus, wie in der vorliegeudeu Arheit näher gezeigt wird, dass „nicht nur die Ursachen der Torsion, sondern auch die Bedingungen, welche die Richtung derselben bestimmen, jedesmal unter dem Einfluss äusserer Kräfte neu geschaffen werden müssen".

Zur genauen Feststellung der Verhältnisse, vou welchen das Auftreten der Torsioneu, ganz abgesehen vou ihrem mechanischen Zustandekommeu, abhängig ist, musste ermittelt werdeu, iuwiefern die Orientirungstorsionen in inneren Organisatiousverhältnissen der Blätter und Blüthen begründet liegen, und ferner, ob und in welcher Weise an ihrem Eintreten ausserhalb der Pflanze gelegene Factoren, wie Licht und Schwerkraft, betheiligt sind.

Die Ansicht, welche die Orientirnngstorsionen auf die drehende Wirkung des Blattgewichtes zurückführt (de Vries, Wiesner, O. Schmidt), kann auf Grund der Uutersuchungen Noll's, Vöchtiug's und Krabbe's (Rdsch. II, 183; IV, 44, 446) gegenwärtig als abgethan gelten. Noll führt die Orientirungstorsionen zygomorpher Blüthen auf zwei Krümmungen zurück, die Median- und Lateralkrümmung; erstere erfolgt in der Medianebene der Blüthe und wird in erster Linie durch den Geotropismus bedingt; letztere dagegen heruht auf dem stärkeren Wachsthum der rechten oder linken Seite des Blüthenstieles und beruht auf eiuer Beeinflussnng seitens der Tragaxe (Näheres siehe Rdsch. II, 183). Die Verff. der vorliegenden Abhandlung gelangen dagegen zu dem Ergebniss, dass die Torsionen nicht auf solche Weise entstehen, und bestreiten ausserdem das Vorhandensein einer Lateralkrümmung.

Zunächst wurde untersucht, ob überhaupt dnrch eine Combination zweier oder mehrerer Kräfte, von denen jede für sich nur krümmend in einer bestimmten Ebene wirkt, Torsiouen entstehen köuneu. Auf Grund einiger interessanter Versuche mit künstlicheu Modellen und einer mathematischen Beweisführung wird jene Frage durchaus verneint. Ein Zusammenwirken mehrerer Kräfte, von denen jede, wenn sie allein zur Geltung gelangte, das Organ nur in einer Ebene krümmen würde, hat stets nur eiue einfache Krümmung, nie eine Torsion zur Folge.

Ueber den äusseren Charakter der Orientirungsbewegungen zygomorpher Blüthen ergab sich Folgendes. Wird die Blüthenspindel von Aconitum etc. nach abwärts gekehrt, so tritt zuerst, wie dies Noll gezeigt hat, eiue geotropische Aufwärtsbewegung ein (Mediankrümmuug Noll's). Je jünger die Blüthe, ein um so grösserer Theil des Blüthenstieles ist an der geotropischen Krümmuug betheiligt; je älter und länger die Blütheustiele werden, nm so mehr rückt die Krümmung von der Basis des Stieles weg. Nach erfolgter Aufwärtskrümmung kehren die Blüthen ihre Vorderseite der Spindel zu. Es tritt nun eine Bewegung eiu, durch welche die Blüthen mit der Vorderseite wieder, wie an den normalen Blüthenständen, nach aussen gerichtet werden; Verff. bezeichuen sie als Auswärtsbewegung (Lateralbewegung Noll's). Diese Bewegung begiunt immer erst in einem ziemlich vorgerückten Entwickelungsstadium der Blüthen, das sich als die Zeit der Blüthenentfaltung charakterisiren lässt. Blüthen, die sich uoch im Kuospenstadium befinden, krümmen sich an der umgekehrten Spindel zwar ziemlich schnell geotropisch aufwärts, allein sie verharreu so lange unbeweglich in dieser Lage, bis sie dem Zeitpunkte ihrer Entfaltung nahe kommen; erst dann beginnt die Auswärtsbewegung. Aber nicht nur zeitlich, sonderu auch räumlich sind die beiden Orientirungsbewegungen geschieden, da sie häufig iu verschiedenen Blüthenstielregioneu erfolgen. Die Auswärtsbewegung bleibt ausschliesslich auf den oberen Theil des Blüthenstieles beschräukt, der sich bei etwas älteren Blüthen nicht an der geotropischen Krümmung betheiligt. „Diese Thatsache liefert den sicheren Beweis, dass auch in mechanischer Hinsicht zwischen den Wachsthumsvorgängen, welche die geotropische Krümmung bedingen, und den Wachsthumsvorgängen, aus denen die Orientirungsbewegung der Blüthe gegen ihre Tragaxe resultirt, keinerlei Beziehung hesteht."

Die Auswärtsbewegung kommt ohne Krümmung zu Stande; die Blüthe wird in Folge einer Stieltorsion nach ausseu gewendet. Eine Lateralkrümmung besteht also nicht. Ist der Theil des Blüthenstieles, welcher tordirt wird, nicht gerade, sondern gekrümmt, so muss während der Torsion die Blüthe ihre Lage im Raum stetig ändern, da der Blüthenstiel gezwungen wird, eine Spiralwindung zu beschreiben. Die Blüthe scheint dann seitlich aus der geotropischen Krümmungsebene verschoben zu werden, und diese Erscheinung hat nach Ansicht der Verff. Noll zur Annahme seiner Lateralkrümmnng veranlasst. Zur Bestätigung ihrer Anschauung führten die Verff. Versuche aus, in denen an abwärtsgekehrten Blüthenstäuden von Acouitum die geotropische und jede andere Krümmung durch Umschliessung der Blüthenstiele mit festen Hülsen uumöglich gemacht war, und zeigten, dass auch unter solchen Umständen eine Torsion eintritt. Die Uutersuchungen erstreckten sich nicht nur auf Blüthen, sondern auch auf die Orientirungsbewegungen dorsiventraler Blätter.

Die Torsion erfolgt ausnahmslos im oberen Theile des Stieles. Sie beginnt dicht unterhalb der Kelchblätter und schreitet basalwärts fort. Bei Blüthen (und auch Blättern) mit längeren Stielen, wie bei Aconitum, bleibt die Torsion jedoch nicht stehen, wenn sie einer Drehung der Blüthe um 180° entspricht, soudern schreitet noch weiter fort; zu gleicher Zeit wird aber die Torsion im obersten Theile des Stieles wieder aufgelöst, so dass die Blüthe thatsächlich die einmal gewonnene Stellung beibehält.

Da die Verff. feststellten, dass bei Ausschluss eiuseitiger Licht- und Schwerkraftwirkung auf dem Klinostaten au den Blüthen und Blättern zwar Krümmungen, aber nie Torsionen auftreteu, so ergiebt sich daraus der Schluss, dass die zur Torsiou führenden Wachsthumsvorgänge nicht von Hause aus iu

der inneren Organisation der Pflanze gegeben sind, sondern erst unter der Einwirkung äusserer Factoren eintreten.

Als solche Factoren können nur die Schwerkraft und das Licht in Betracht kommen. Da nun, wie oben gezeigt wurde, die Orientirungstorsionen nicht aus der Combinationswirkung zweier verschiedener Factoren zu erklären sind, so müssen sie in analoger Weise wie die geotropischen und heliotropischen Krümmungen direct unter der Einwirkung des Lichtes und der Schwerkraft entstehen. „Nach alledem ist die bisher von der Mehrzahl der Forscher vertretene Anschauung, wonach das Licht oder die Schwerkraft, wie jede andere einseitig angreifende Kraft, nur krümmend in einer Ebene, nicht aber unmittelbar tordirend wirken soll, definitiv fallen zu lassen. Neben derjenigen Licht- und Schwerkraftwirkung, die in sichtbarer Weise in den bekannten geotropischen und heliotropischen Krümmungen zum Ausdruck gelangt, giebt es eine andere, aus welcher die Orientirungstorsionen hervorgehen."

Um aber diesen Schluss sicher zu stellen, bedarf es erst noch des Nachweises, dass sowohl die Schwerkraft wie auch das Licht für sich allein Torsionen hervorrufen können. Es wurden daher zunächst Versuche ausgeführt, bei denen die einseitige Wirkung des Lichtes ausgeschlossen war, während die Schwerkraft theils wirken konnte, theils auch (am Klinostaten) eliminirt war. Es zeigte sich hierbei, dass die Schwerkraft allein Orientirungstorsionen herbeizuführen vermag [1]). Da unter Geotropismus nur die Fähigkeit der Organe, unter der Einwirkung der Schwerkraft Krümmungen zu vollführen, verstanden wird, so schlagen die Verff. für die Eigenschaft der Organe, sich unter dem Einfluss der Schwerkraft zu tordiren, den Namen Geotortismus [2]) vor.

Ueber die Mechanik der Orientirungstorsionen kann bis jetzt, wie von den Verff. genauer dargelegt wird, nur so viel ausgesagt werden, dass die Schwerkraft durch Vermittlung des Protoplasmas das Membranwachsthum der einzelnen Zellen in schiefer Richtung beeinflusst.

Zur Entscheidung der weiteren Frage, ob auch das Licht für sich allein Orientirungstorsionen hervorzurufen vermag, haben die Verff. im Berliner Universitätsgarten besonders eingehende Untersuchungen ausgeführt; hierzu wurden, da nicht abgeschnittene, sondern vollständige, zum Theil sehr grosse Pflanzen in oft ziemlich schweren Blumentöpfen zur Verwendung kamen, zwei grosse Klinostaten mit bedeutender Federkraft benutzt. Die Apparate liefen jedesmal 36 bis 40 Stunden, und im Allgemeinen dauerte eine Umdrehung eine halbe Stunde. Es wurden Versuche mit zygomorphen Blüthen und mit dorsiventralen Blättern ausgeführt.

Zu den Versuchen mit zygomorphen Blüthen dienten Viola tricolor und V. altaica. Die nach der $^2/_5$ Stellung angeordneten, langgestielten Blüthen dieser Pflanzen pflegen sich bei allseitig gleichmässiger Beleuchtung stets so zu stellen, dass sie mit ihrer Vorderseite von der Sprossaxe weg nach aussen sehen. Bei einseitiger Beleuchtung führen alle nicht an der Lichtseite der Sprosse inserirten Blüthen so lange Drehungen aus, bis sie mit ihrer Vorderseite ziemlich senkrecht gegen das einfallende Licht orientirt sind. Die Versuche am Klinostaten (an dessen horizontal gerichteter Rotationsaxe die Pflanzen so befestigt wurden, dass sie mit ihrer Sprossaxe eine zum Lichteinfall senkrecht stehende Kreisfläche beschreiben mussten) hatten nun das Ergebniss, dass die Drehungen genau in derselben Weise auftraten, wie ausserhalb des Klinostaten unter gleichzeitiger Einwirkung der Schwerkraft. Es geht hieraus hervor, dass das Licht ganz allein im Stande ist, Torsionen zu veranlassen.

Auch diese heliogenen Drehungen können nur dadurch zu Stande kommen, „dass von Seiten des Lichtes das Membranwachsthum der einzelnen Zellen in einer zur Längsaxe schiefen Richtung gesteigert oder herabgesetzt wird. Da also verschiedene pflanzliche Organe die Fähigkeit besitzen, unter der unmittelbaren Einwirkung des Lichtes nicht bloss Krümmungen, sondern auch Drehungen auszuführen, so ist zwischen Heliotropismus und Heliotortismus zu unterscheiden".

Die Untersuchung des Verhaltens dorsiventraler Blätter am Klinostaten zeigte andererseits, dass beim Ausschluss der Schwerkraftwirkung an den Blättern einer grösseren Anzahl von Pflanzen niemals Torsionen, sondern nur Krümmungen zur Erreichung der Lichtlage eintreten. Leider kann auf die sehr interessanten Einzelheiten der Versuche hier nicht näher eingegangen werden. Doch soll bemerkt werden, dass die Epinastie des Blattes am Klinostaten sehr stark auftritt, weil ihr der Geotropismus nicht wie unter natürlichen Verhältnissen entgegenwirkt, und dass in Folge dessen die Blätter häufig in eine Lage gebracht werden, in welcher durch die übliche Torsion des Blattstieles keine Aenderung in der Orientirung des Blattes zum Lichte eintreten würde; die Torsion wird daher durch eine heliotropische Krümmung ersetzt. Aus den Untersuchungen ist jedenfalls zu ersehen, dass die betreffenden Blätter zur Ausführung von Orientirungstorsionen bei einseitiger Beleuchtung nur befähigt sind, wenn sie unter der gleichzeitigen Einwirkung von Licht und Schwerkraft stehen. Die Verff. sind geneigt anzunehmen, dass dabei das Licht die tordirend wirkenden Wachsthumsvorgänge auslöst, während die Schwerkraft das Protoplasma dem Lichte gegenüber in den zur Ausführung der Drehungen erforderlichen, reactionsfähigen Zustand versetzt.

In einem Schlusskapitel widerlegen die Verff. durch Versuche die von Ambronn gemachte Angabe,

[1]) Dass an zygomorphen Blüthen die Torsionen auch im Dunkeln eintreten, hatte schon Noll durch Versuche nachgewiesen, worauf von den Verff. aufmerksam gemacht wird.

[2]) Dass dieser Name wegen seiner hybriden Natur nicht einwurfsfrei ist, geben die Verff. selbst zu.

dass wachsende, horizontal gekrümmte Pflanzentheile unter dem Einflusse der Schwerkraft Torsionen erleiden, und erklären die an solchen Organen auftretenden Erscheinungen auf Grund der von Vöchting zuerst behandelten Reetipetalität, d. h. des auf inneren Ursachen beruhenden Bestrebens gewisser Organe, sich gerade zu strecken.

Als Gesammtergebniss der vorliegenden Untersuchung stellt sich heraus, „dass sämmtliche auf Torsion beruhende Bewegungen, welche wachsende Pflanzentheile zur Erzielung einer bestimmten Orientirung zum Erdradius, zum einfallenden Licht oder zur Tragaxe ausführen, unter dem unmittelbaren Einfluss des Lichtes oder der Schwerkraft zu Stande kommen, indem von diesen Kräften tordirend wirkende Wachsthumsvorgänge ausgelöst werden. Dass von dem Licht diese Wirkung in manchen Fällen nur erzielt werden kann, wenn die Organe gleichzeitig auch unter dem Einfluss der Schwerkraft stehen, ist für das mechanische Zustandekommen der Torsion ohne Belang". F. M.

W. Le Conte Stevens: Experimentelle Vergleichung der Formeln für die Gesammtstrahlung zwischen 15° C. und 100° C. (American Journal of Science 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 431.)

Nach kurzer Ableitung der verschiedenen Formeln, welche für die Strahlung eines sich abkühlenden, erhitzten Körpers aufgestellt worden, und zwar von Dulong und Petit, von Rossetti, von Stefan und von H. F. Weber (Rdsch. III, 616), beschreibt Herr Stevens Versuche, welche durch directe Messungen der Temperaturen mittelst Thermometer und der Strahlung mittelst Thermosäulen die Gültigkeit dieser Formeln prüfen sollten, wobei auf sorgfältige Vermeidung der bei früheren ähnlichen Untersuchungen noch möglichen Fehlerquellen Gewicht gelegt wurde.

Als strahlender Körper wurde statt des vielfach verwendeten Leslie'schen Würfels eine Scheibe aus Eisen oder Kupfer benutzt, in welche parallel zu ihrer ebenen Fläche bis zum Mittelpunkte ungefähr ein Loch zur Aufnahme eines Thermometers gebohrt war. Die der Thermosäule zugekehrte Fläche der Scheibe wurde stets sorgfältig rein und glatt gehalten, um Aenderungen der Wärmeemission zu vermeiden. In einem genau bestimmten Abstande von ihr befand sich die Thermosäule, umgeben von einem doppelwandigen Kasten aus Messingblech, um Luftzug und äussere störende Wärmewirkungen abzuhalten; durch den Kasten ging ein Thermometer, dessen Kugel mit der Thermosäule in Berührung war, so dass Temperaturänderungen im Kasten bis auf 0,01° genau gemessen werden konnten. Die Thermosäule war mit einem sehr empfindlichen Spiegelgalvanometer von geringem Widerstand verbunden, dessen Empfindlichkeit von Zeit zu Zeit geprüft wurde. Auch die strahlende Scheibe war mit Ausnahme der der Thermosäule zugekehrten Fläche mit doppelwandigen Messingschirmen umgeben. Die Versuche wurden in einem Zimmer von constanter Temperatur, welche mit einem genauen Thermometer gemessen werden konnte, ausgeführt. Vor Beginn der Versuche wurden zunächst die drei Thermometer abgelesen, nachdem die Scheibe längere Zeit an ihrem Platze sich befunden; dann wurde die Scheibe erwärmt und zwar bis etwas über die Temperatur, bei der Messungen gemacht werden sollten; hatte die sich abkühlende Scheibe die gewünschte Temperatur erreicht, so begann der Versuch, indem man die Mündung der Thermosäule den Strahlen der Scheibe exponirte. Für eine Reihe von Temperaturdifferenzen zwischen dem strahlenden Körper und der Umgebung wurde die Strahlung gemessen und die Werthe (nach Anbringung der nothwendigen Correcturen) berechnet.

Das Ergebniss der Messungen war, dass, in Uebereinstimmung mit dem Resultat von Schleiermacher (welcher den Energieverlust gemessen hatte, den in der Zeiteinheit ein auf eine bestimmte Temperatur in einem guten Vacuum durch einen elektrischen Strom erhitzter Platindraht in einer Umgebung von einer niedrigeren constanten Temperatur erfährt), für Temperaturen, welche nur wenig die der Atmosphäre übersteigen, Stefan's Formel eine zu schnelle Zunahme der Strahlung ergiebt, während Weber's Formel mit den vom Experiment gelieferten Zahlen gut übereinstimmt. Eine graphische Darstellung der Abweichungen der beiden Formeln von den Beobachtungen zwischen den Temperaturen 30° bis 110° ergiebt für Weber's Formel eine Curve, die nahezu parallel ist der Abscissenaxe der Temperaturen und nur geringe Abweichungen zeigt, die aber niemals 0,5 bis 1 Proc. erreichen. Stefan's Formel hingegen giebt eine Curve, welche zur Abscissenaxe vollkommen schräg verläuft, und deren grösste Abweichung mehr als 6 Proc. beträgt.

Herr Stevens hat sodann aus den Beobachtungsresultaten für jede Formel die Constanten berechnet und das Verhalten derselben bei grösseren Temperaturdifferenzen bestimmt. Stellt man die Temperaturdifferenzen von 0° bis 800° als Abscissen und die Ablenkungen des Galvanometers unter dem Einfluss der Strahlung, wenn die Thermosäule eine Temperatur von 17° besitzt, als Ordinaten dar, so erhält man Curven, welche für Temperaturdifferenzen unter 100° nahezu zusammenfallen. Für hohe Temperaturen giebt Stefan's Formel Resultate, welche höher sind als die von Weber's Formel gelieferten; aber die Geschwindigkeit der Zunahme nach Weber's Formel ist grösser, so dass bei einer Temperaturdifferenz von 720°, etwa der Wärme der Rothgluth, sich die beiden Curven schneiden, und von diesem Punkte an sind die Angaben von Stefan's Formel geringer als von Weber's Formel. Die Curve von Rossetti's Formel giebt eine Geschwindigkeit der Zunahme der Strahlung, die um ebenso viel zu niedrig, als die von Dulong und Petit zu hoch ist. Die Strahlungs-Formel von Weber entspricht also auch nach der Untersuchung des Herrn Stevens am besten den Beobachtungen.

G. Stock: Ein Beitrag zur Kenntniss der Proteïnkrystalle. (Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1892, Bd. VI, Heft 2, S. 213.)

Verf. hat mit Hülfe der Zimmermann'schen Fixirungs- und Tinctionsmethoden die Frage der physiologischen Bedeutung der Proteïn-Krystalle der Zellkerne und der Chromatophoren einer Bearbeitung unterzogen. Das wichtigste Ergebniss dieser Untersuchungen ist, dass die Proteïnkrystalle nicht Secretions- oder Desorganisationsprodukte sind, sondern als abgelagerte Nährstoffe betrachtet werden müssen, die später im Stoffwechsel Verwendung finden. Dies geht daraus hervor, dass sie vor dem Absterben der Blätter oder der anderen Pflanzenorgane, in denen sie auftreten, gelöst und fortgeführt werden. Allgemein treten sie in den Deckschuppen zahlreicher Oleraceen auf und sind hier als Reservestoffe der Winterknospen anzusehen. Durch Pepsin-Salzsäure und Pankreatin-Soda-Lösung werden sie rasch verdaut, was ein weiterer Beweis für die Annahme ist, dass die Proteïnkrystalle ihrer stofflichen

Zusammensetzung nach den Proteïnstoffen zuzurechnen sind. Der Einfluss des Stickstoffes auf ihre Entstehung zeigt sich recht deutlich darin, dass die Verminderung des Stickstoffgehaltes der Nährlösungen die Proteïnkrystalle verschwinden macht, während erneute Zufuhr von Stickstoff ihr Wiedererscheinen veranlasst. Fehlen der Nährflüssigkeit Calciumsalze, so häufen sich die Proteïnkrystalle in grosser Menge in den Zellkernen an; auch in den Chromatophoren, die vorher keine Proteïnkrystalle enthielten, können dann solche auftreten, ja selbst im Zellsaft hat Verf. unter solchen Umständen ihr Erscheinen beobachtet. Er erklärt dies daraus, dass bei Pflanzen, die in calciumfreier Nährlösung gezogen werden, nur ein kümmerliches Wachsthum stattfindet, die Eiweissbildung aber nicht gehindert ist. Nachträgliche Bildung von Proteïnkrystallen im Zellsaft wurde auch bei längerem Liegen abgeschnittener Blätter der Rivina humilis auf nitrathaltiger Flüssigkeit beobachtet.

In den vom Verf. beobachteten Fällen hatten die Proteïnkrystalle von Anfang an krystallinische Gestalt und vergrösserten sich durch Wachsthum; eine hiervon abweichende Bildung hatte Zimmermann bei zwei Polypodiumarten beobachtet, wo die Krystalle durch Verschmelzung kugeliger Körper entstehen sollen.

Das Licht scheint ohne bemerkenswerthen Einfluss auf die Entstehung von Proteïnkrystallen und das Bestehen bereits gebildeter Proteïnkrystalle zu sein.

F. M.

B. Rawitz: Der Mantelrand der Acephalen. Dritter Theil: Siphoniata. Epicuticulabildung. Allgemeine Betrachtungen. (Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 1892, Bd. XXVII, S. 1.)

Im dritten Theil seiner Studien über den Mantelrand der Muscheln behandelt der Verf. besonders die Siphoniaten. Wie in den früheren Arbeiten giebt er eine durch viele Abbildungen erläuterte genaue Darstellung von den histologischen Verhältnissen, welche hier in Betracht kommen. Weiterhin untersucht und schildert er ausführlich die Bildung der Epicuticula, jenes (auch als Periostracum bezeichneten) Häutchens, welches der Muschelschale aufliegt und sich von ihr auf den Mantel fortsetzt. Es kann hier keineswegs auf die Einzelheiten dieser Darstellung, welche sich auf eine grössere Anzahl verschiedener Muscheln bezieht, eingegangen werden, sondern wir möchten uns nur an die Schlussfolgerungen halten, welche der Verf. am Ende seiner Arbeiten über den Mantelrand aus deren Ergebnissen zieht.

Die wichtigsten Gebilde am Mantelraud der Muscheln sind die Sinnesorgane und Drüsen, welche sich zumeist in vorzüglicher Ausbildung hier finden. Besonders Sehorgane treten auffallender Weise am Mantelraud verschiedener Muscheln in grosser Zahl und reicher Ausbilduug auf. Von den auf sie bezüglichen Untersuchuugen des Verf. ist schon früher an dieser Stelle ausführlicher gesprochen worden (Rdsch. VI, 71). Sie wurden im ersten und zweiten Theil seiner Publication mitgetheilt und auf sie besonders beziehen sich die allgemeineren Ausführungen.

Der Besitz an Drüsen und an Sinnesorganen ist bei den verschiedenen vom Verf. untersuchten Muscheln ein sehr differenter und in dieser Beziehung ist Herr Rawitz zu dem Ergebniss gelangt, dass die Ausbildung specifischer Sinnesorgane in einem deutlichen Gegensatz zur Ausbildung secretorisch thätiger Apparate steht. „Je reichlicher eine Muschel mit Sinneswerkzeugen ausgerüstet ist, um so weniger Drüsen besitzt sie in ihrer Haut bezw. am Mantelrande, ja dieselben können zuweilen ganz fehlen; je weniger Sinneswerkzeuge dagegen vorhanden sind, um so massenhafter treten Drüsen bezw. flüssige Secrete auf.“

Zu dieser auf den ersten Blick recht frappanten Auffassung kam der Verf. durch gleichzeitige Beachtung der Lebensverhältnisse der Acephalen. Als sich dieselben von den Vorfahren der Mollusken abzweigten, nahmen sie eine mehr sedentäre Lebensweise an. Dieselbe besteht darin, dass sich die Muscheln mit Hülfe ihres Byssusapparates festheften oder sich in den Sand eingraben Damit steht die Rückbildung ihres Kopfabschnittes im Zusammenhang. Am bedeutungsvollsten für die hier in Frage kommenden Verhältnisse ist jedoch die Art und Weise der Verbindung des Körpers mit der Schale. Sie gestaltet sich derart, dass besonders ein der Schale ziemlich dicht anliegender Streifen des Mantels den Rapport des Thieres mit der Umgebung vermittelt. Das ist der Mantelrand. Hier kommen die Sinnesorgane zur Entwickelung, welche mit der Rückbildung des Kopfes von dieser sie gewöhnlich tragenden Körperpartie verlegt werden mussten. Oft fehlen dieselben übrigens ganz, da ja sedentäre Thiere weder für das Aufsuchen der Nahrung, noch für die Flucht vor Feinden der Sinnesorgane bedürfen. Solche Muscheln würden somit den Angriffen ihrer Feinde gegenüber sehr schlecht gestellt sein, käme bei ihnen nicht ein anderer Apparat zur Ausbildung, welcher ihnen zur Vertheidigung dient, nämlich die Giftdrüsen des Mantelrandes. Dieselben produciren in grosser Masse ein Secret, welches sich den Feinden der Muschel als sehr verderblich erweist.

Recht lehrreich für die von Herrn Rawitz vertretene Auffassung sind einige der vorgebrachten Beispiele. So zeigt die festgewachsene Auster einen vollständigen Mangel an Sinnesorganen, dagegen grossen Reichthum an drüsigen Apparaten, während bei dem in diese Gruppe gehörenden Pecten, welcher ein ziemlich freies Leben führt, die Sinnesorgane in grosser Mannigfaltigkeit ausgebildet sind, der secretorische Apparat hingegen zurücktritt. Bei anderen Formen sind die Unterschiede weniger in die Augen fallend.

Mit einem zum Theil polemischen Abschnitt über den Unterschied von wirklicher Lichtempfindung und blosser Lichtempfindlichkeit, der für die Muscheln von Bedeutung ist, schliesst der Verf. seine Arbeiten über den Mantelrand ab, durch welche die bis dahin noch so wenig bekannte Histologie dieser Körperpartie der Muscheln schätzenswerthe Bereicherungen erfahren hat.

Korschelt.

W. Russell: Ueber den Bau des Assimilationsgewebes der Stengel bei den Mittelmeerpflanzen. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 524.)

In den gemässigten Gegenden kennt man nur eine kleine Zahl von Pflanzen, die in ihren Stengeln ein Chlorophyllgewebe besitzen, welches genügend entwickelt ist, um eine wichtige Rolle bei der Assimilation zu spielen. In den Tropenländern dagegen, und besonders bei der Wüstenflora, haben viele Gewächse das Bestreben, das grüne Gewebe des Stengels auf Kosten desjenigen der Blätter zu entwickeln. Dies ist für die Pflanzen von Vortheil wegen der grösseren Widerstandsfähigkeit, welche die Stengel den verschiedenen Ursachen der Zerstörung und besonders der Austrocknung entgegensetzen.

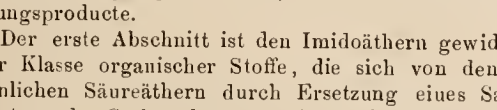
Da nun die Mittelmeerregion in ihren trockenen Theilen klimatische Bedingungen darbietet, die sich denjenigen der Wüstengegenden nähern, so hat Herr Russell untersucht, ob auch die Pflanzen dieser Gebiete eine stärkere Entwickelung des Assimilationsgewebes im Stengel zeigen. Er studirte zu diesem

Zwecke die meisten Pflanzen, welche die Garrigues der französischen Süddepartements bewohnen und fand in der That, dass die Anwesenheit eines gut charakterisirten Assimilationsgewebes in den Stengeln bei diesen Pflanzen viel häufiger ist als bei denen der gemässigten Klimate. Dieses Gewebe tritt in ziemlich verschiedenen Gestalten auf; trotzdem kann man leicht drei besonders vorherrschende Formen unterscheiden, nämlich: 1. Die Form der Osyris alba. Das Assimilationsgewebe des Stengels bildet einen vollständigen Ring aus zwei bis vier Schichten von Palissadenzellen unter der Epidermis. 2. Die Form der Rubia tinctorum. Das Assimilationsgewebe ist nur an den Rippen palissadenförmig. Es ist von der Epidermis durch Collenchym- oder Sklerenchymbündel getrennt, die oft durch einen schmalen Streifen zu einem Centralcylinder verbunden sind. In den Furchen ist das grüne Parenchym wenig entwickelt. 3. Die Form des Cistus albidus. Das gewöhnlich ziemlich dicke Chlorophyllgewebe besteht aus kleinen unregelmässigen Zellen mit dünnen Wänden, die eine Art sternförmigen Parenchyms bilden. Die äusserste Schicht ist im Allgemeinen palissadenförmig. F. M.

A. Pinner: Die Imidoäther und ihre Derivate. (Berlin 1892, R. Oppenheim.)

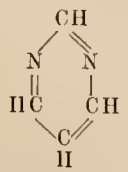
Herr Pinner giebt uns in dem vorliegenden Buche eine übersichtliche Darstellung seiner langjährigen und umfangreichen Untersuchungen über diese Körpergruppe und ihre Umwandlungsproducte, Untersuchungen, welche bruchstückweise bereits früher veröffentlicht wurden. Die dort niedergelegten Ergebnisse sind hier gesichtet, ergänzt und die aus ihnen folgenden allgemeinen Gesichtspunkte der ganzen Bearbeitung zu Grunde gelegt worden. Zusammenfassende Uebersichten über die Herstellung, die Reactionen und die allgemeinen Eigenschaften der behandelten Körperreihen leiten die einzelnen Kapitel ein; dann folgt eine ausführliche Besprechung der Vertreter derselben, soweit sie in den Kreis der Untersuchung gezogen wurden, ihrer Derivate und Zersetzungsproducte.

Der erste Abschnitt ist den Imidoäthern gewidmet, jener Klasse organischer Stoffe, die sich von den gewöhnlichen Säureäthern durch Ersetzung eines Sauerstoffatoms der Carboxylgruppe mittelst des Imidoradicals ableiten:



gew. Säureäther Imidoäther Amidin

Ihnen schliessen sich als zweite Gruppe die Amidine an, welche durch Einwirkung von Ammoniak auf die Imidoäther entstehen und an Stelle des Oxalkyls dieser das Amidoradical enthalten. In der letzten Abtheilung folgen sodann die aus den Amidinen und β-Ketonsäureestern sich bildenden Derivate des Pyrimidins, eines geschlossenen, sechsgliederigen Ringes mit zwei in m-Stellung zu einander befindlichen Stickstoffatomen:



Succinylobernsteinsäureester, jene durch Condensation von Bernsteinsäureester vermittelst Natrium entstehende aromatische Verbindung, führt zu Pyrimidinen der Anthracenreihe (Antetrazinen) und der Naphtalinreihe (Chinazolinen), während der aus Natriummalonsäureester und Jod zu erhaltende, ebenfalls der aromatischen Reihe zugehörende Phloroglucintricarbonsäureester merkwürdiger Weise Chinazolinderivate liefert.

Ein Inhaltsverzeichniss, welches uns einen Ueberblick über die Anlage des Ganzen geben würde, fehlt; dagegen gestattet ein ausführliches Sachregister die Auffindung der vorgeführten Verbindungen.

Herrn Pinner's Buch gewährt uns den heute so seltenen Genuss, eine chemische Abhandlung aus einem Gusse zu lesen, eine Abhandlung, welche uns sofort die Uebersicht über ein weites Gebiet der Forschung, über eine grosse Zahl von Thatsachen giebt. Leider sind solche zusammenfassende Darstellungen grösserer Versuchsreihen heutzutage in der chemischen Wissenschaft kaum mehr anzutreffen; man begnügt sich in der weitaus grössten Mehrzahl der Fälle damit, auch bei wichtigen, für den Fortschritt hochbedeutsamen Untersuchungen von Zeit zu Zeit abgerissene Bruchstücke in die „Berichte“ oder sonst wohin einzusenden und überlässt es den Lesern, mit einem grossen Aufwand von Zeit und Mühe sich durch diese Mittheilungen, Berichtigungen und Entgegnungen hindurchzuarbeiten, während es dem Forscher, der das betreffende Gebiet durchwandert hat, ein Leichtes gewesen wäre, uns am Schlusse seiner Arbeiten von dem nun gewonnenen Standpunkte aus eine kritische Darlegung seiner Pläne, der erhaltenen Ergebnisse, der erreichten Ziele zu geben. Beruht doch gerade der Reiz, den das Lesen so vieler älterer chemischer Abhandlungen gewährt, darauf, dass sie, in sich abgeschlossen, uns ein abgerundetes Bild der betreffenden Arbeit und ihres Verf., seiner Denk- und Arbeitsweise vor die Augen führen. Die Gründe, welche diese Aenderung bewirkt haben, sollen indessen hier nicht erörtert werden. Bi.

Fr. Kinkelin: Erläuterungen zu den geologischen Uebersichtskarten der Gegend zwischen Taunus und Spessart. (Berichte der Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft zu Frankfurt a./M. 1889, S. 323.)

Auf zwei Uebersichtskarten im Maassstabe von 1 : 170000, von welchen die eine die diluvialen und alluvialen Bildungen fortlässt und ihre Unterlage darstellt, sucht Verf. ein Bild des geologischen Baues der weiteren Umgebung von Frankfurt a./M. zu geben. In den Erläuterungen wird theils Bekanntes, theils eigene neue Beobachtungen und Anschauungen mitgetheilt, welche zum Theil nicht allgemeine Zustimmung finden dürften, so z. B. die Stellung der Münzenberger Blättersandsteine, der Sand- und Kies-Lager von Vilbel und der Landschneckenkalke von Hochheim als locale Bildungen zum Mittel-Oligocän. K.

Bail: Neuer methodischer Leitfaden für den Unterricht in der Zoologie. (Leipzig 1892, 8°, 277 S. u. 284 Abb., Reisland.)

Wenn auch das Buch in dem allgemeinen Inhalt seiner sechs Abschnitte den Anordnungen der preussischen neuen Lehrpläne für die sechs dem zoologischen Unterricht zugewiesenen Klassen entspricht, so hätten wir doch einer rein systematischen Anordnung des Stoffes vor der „methodischen“ Vertheilung, wie sie jetzt in Schulbüchern vielfach beliebt wird, den Vorzug gegeben. Denn nur eine rein nach sachlichen Grundsätzen verfahrende Gruppirung ist dauernd und überall anwendbar, mögen die Lehrpläne nun so oder so sein, und sie allein gestattet auch dem Lehrer das gerade im naturwissenschaftlichen Unterricht unentbehrliche Maass von Freiheit in der Auswahl der zu besprechen-

den Vertreter der einzelnen Gruppen. Referent hat in langjähriger eigener Unterrichtsthätigkeit den Gebrauch methodischer Leitfäden stets als Fessel empfunden. Abgesehen hiervon kann sowohl die Auswahl des Stoffes als auch die Art und Weise seiner Behandlung im Ganzen wohl gebilligt werden. Namentlich hat uns die etwas eingehendere Berücksichtigung gewisser biologischer Verhältnisse, sowie der Versuch, hier und da auch entwickelungsgeschichtliche Thatsachen mitzutheilen, gefallen, und wir wünschten, der Verf. wäre hierin noch weiter gegangen. Die schematischen anatomischen Darstellungen des Menschen und des Maikäfers hätten auch wohl durch entsprechende Zeichnungen von Vertretern der übrigen Thierkreise vervollständigt werden können. Vermisst haben wir eine entsprechende Berücksichtigung der ausgestorbenen Thierformen, ebenso jede Erwähnung der Tunicaten und des Amphioxus. Die Abbildung des Sehnenapparates der Katzenzehe hätte wohl durch einige Worte im Text näher erläutert werden können, umgekehrt wäre das S. 26 über die Sehnen des Vogelfusses Gesagte durch eine Abbildung verständlicher geworden. Die Wirkungsweise der Schneckenradula, sowie der Mechanismus des Wassergefässsystems der Echinodermen hätten ebenfalls eingehender besprochen werden können. Ungenügend ist unseres Erachtens auch die Behandlung der Mundtheile der Insecten und der Arthropoden überhaupt, welche als vortreffliches Beispiel für die Anpassungsfähigkeit derselben Organe an die verschiedensten Verrichtungen dienen können. Mit Bezug auf die systematische Anordnung müssen wir die Zusammenfassung der Störe, Selachier und Cyclostomen zu einer Unterklasse der Knorpelfische beanstanden, ebenso dürften auch in einem Schulbuch Rana fusca und arvalis nicht mehr als „brauner Grasfrosch" zusammengefasst werden. Die Wirbelthiere nur nach der Bluttemperatur in zwei Hauptgruppen zu zerlegen, wobei die Reptilien von den nahe verwandten Vögeln getrennt und zu den wesentlich abweichenden Ichthyopsiden gebracht werden, entspricht auch nicht dem Standpunkte der Wissenschaft. Den Schlangen fehlen die Augenlider nicht, sie sind nur verwachsen; die Vögel verlieren meist nur einmal im Jahre ihre Federn; dass der Regenwurm von „Erde und abgefallenen Blättern" lebt, ist nicht genau, dagegen kann er als Beispiel für die Unrichtigkeit der S. 125 gemachten Angabe dienen, dass bei allen bekannteren wirbellosen Thieren das Blut farblos sei. Dass der Nautilus Luft in die hinteren Kammern presse, und so sein Gewicht vergrössere, ist ebenfalls nicht richtig. Da das Buch sonst den sachkundigen und mit den Bedürfnissen des Unterrichts vertrauten Lehrer verräth, so sind wohl die namhaft gemachten unrichtigen Angaben zum Theil nur aus Versehen stehen geblieben. Den Schluss bildet eine Uebersicht über den Bau des menschlichen Körpers und einige Anweisungen über Gesundheitspflege.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die Geminiden-Sternschnuppen sind am 11. Dec. 1892 in Amerika beobachtet worden. Herr Elkin sah an diesem Abend eine grössere Zahl von Sternschnuppen und zwar hat er in 50 Minuten von 10 h 50 m bis 11 h 10 m und von 11 h 30 m bis 12 h ungefähr 25 gesehen, die ihren Strahlungspunkt in der Nähe von ι Geminorum hatten. Sie waren schnell und zeigten verschiedene Helligkeitsgrade; während die meisten Sternen 3. und 4. Grösse glichen, waren drei so hell wie Jupiter. — Herr Chase hat zwischen 10 h 40 m und 12 h 39 Sternschnuppen gezählt, darunter mehrere von grösserer Helligkeit als die Sterne 1. Grösse. Ihr Flug war schnell und ihre Bahn oft lang bis 20° und mehr. Der Strahlungspunkt lag bei ι Geminorum. Drei Sternschnuppen, die er schon um 8 h gesehen hatte, gehörten vielleicht derselben Gruppe an, doch hatte er sie nicht besonders beobachtet. (Amer. Journal of Science 1893, XLV, 77.)

Herr Denning berichtet gleichfalls über Geminiden-Sternschnuppen, die in England am 12. December beobachtet worden, und zwar von Herrn Ilerschel in Slough 24 Sternschnuppen während 3 Stunden (10 h 45 m bis 14 h 38 m), von Herrn H. Corder in Bridgwater 66 Sternschnuppen in $5^1/_4$ Stunden (6 h bis 8 h und 10 h bis 13 h 15 m), und von ihm selbst in Bristol 20 Sternschnuppen in $1^1/_2$ Stunden (9 h 45 m bis 11 h 30 m). Herr Denning macht noch Angaben über die Radianten der Geminiden, über demselben Schwarm zugehörende Steruschnuppen, die am 9. und 11. beobachtet wurden, auf welche hier nicht eingegangen werden soll. Für drei Sternschnuppen, eine am 9. und zwei am 12., lagen mehrere Beobachtungen vor, aus denen sich berechnen in englischen Meilen: die Höhe des Aufleuchtens 91, 60 83; Höhe des Endes 57, 36, 44; Bahnlänge 75, 31, 50; Geschwindigkeit 30, 20, 38. (Monthly Notices of the Roy. Astr. Soc. 1893, Vol. LIII, p. 130.)

Ein bemerkenswerthes Elmsfeuer beschreibt Herr Karl Prohaska nach einem Berichte des Gewitterbeobachters zu Kainach (Steiermark), des Herrn Lehrers Borovsky, welcher dasselbe am 30. Mai Abends während des Auftretens zahlreicher, localer Gewitter in Kärnthen und Steiermark beobachtet hat. Während eines dieser Gewitter sich nach 8 h p entlud, stieg im Westen der Station in der Entfernung von etwa 1 km aus dem Erdboden ein grosses, bläuliches Feuer auf, das dem Leuchten eines moderndeu Baumstrunkes glich, jedoch immer schwächer wurde, aber erst nach einer Stunde verschwand. Um 8 h 30 m p. bemerkte man etwas hinter diesem ein Elmsfeuer von röthlicher Farbe, auch dieses blieb eine halbe Stunde lang sichtbar, leuchtete einige Male wie eine feurige Garbe zum Himmel auf, wobei jedesmal ein starker Donner erfolgte. Das rothe Feuer war schmäler, etwa 1 m breit, aber intensiver, das blaue breiter, jedoch lichtschwächer. Auch das rothe Feuer scheint vom Erdboden aufgestiegen zu sein; um 9 h verschwand es, während das blaue noch bis $9^1/_2$ h p. sichtbar blieb. Durch ein Fernrohr liess sich die Flamme nicht betrachten, sie gab kein Bild. (Meteorologische Zeitschrift 1892, S. 431.)

Zur Prüfung der Gesetzmässigkeiten, welche in der Reihenfolge der Spectrallinien der Alkalien von den Herren Kayser und Runge aufgefunden worden waren, hatte Herr Snow eine Untersuchung der ultrarothen Spectren der Alkalien unternommen und zum Theil die Anwendbarkeit der für den sichtbaren und violetten Theil des Spectrums aufgestellten Formeln bestätigen können; in einer Reihe von Fällen jedoch waren die nach der Formel berechneten Linien mit den beobachteten nicht identisch (vgl. Rdsch. VIII, 9). Die Herren Kayser und Runge führen nun in einer Besprechung der Snow'schen Untersuchung den Mangel an Uebereinstimmung darauf zurück, dass erstens der von Herrn Snow benutzte Apparat nicht genügendes Zerstreuungsvermögen besass, so dass viele in Wirklichkeit getrennte Linien zusammenfielen und sich überdeckten, zweitens, die untersuchten Alkalien, ganz besonders das Natrium und das Caesium, stark verunreinigt waren, und die Spectren, die Herr Snow mit seinem Bolometer ge-

messen, nicht bloss die Linien des untersuchten Alkalis gegeben hätten. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 150.)

Im Anschluss an seine frühereu Mittheilungen über die Innentemperatur der Bäume (s. Rdsch. VII, 593) giebt Herr Professor Hartig in der „Forstl. naturwiss. Ztschr." (1892, Heft 12) eine ihm von Herrn Forstmeister Häfner zur Verfügung gestellte Untersuchungsreihe bekannt, welche zu folgenden Ergebnissen geführt hat. Die beschattete Seite der Bäume (es waren hauptsächlich Fichten) ist im Cambium zwischen 1,6° bis 2,1° C. kühler als die Luft; beim Sinken der Lufttemperatur nimmt die Baumwärme nur langsam ab und kann unter Umständen lange Zeit höher sein als erstere. Bei Sonnenschein ist die Differenz zwischen der insolirten und der beschatteten Seite um so grösser, je höher die Lufttemperatur ist. Bei 26,5° Luftwärme betrug sie 9,7°, bei 27,5° betrug sie 10,1° und bei 28,3° sogar 12,1°. Aus den von Herrn Hartig früher veröffentlichten Untersuchungen wissen wir, dass bei einer Luftwärme von 37° die Differenz bis auf 19° steigen kann, vorausgesetzt, dass kein starker Luftzug besteht.

Es wird ferner durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt, dass die dicke Borke der Kiefer das Eindringen der Sonnenwärme ausserordentlich erschwert und dass im geschlossenen Walde die Baumwärme im ganzen Umfange des Stammes die gleiche ist.

F. M.

Die Akademie der Wissenschaften in Turin macht bekannt, dass die Bewerbung um den neunten Bressa-Preis, zu welcher Gelehrte und Erfinder aller Nationen zugelassen werden, am 1. Januar 1891 eröffnet ist und am 31. December 1894 geschlossen wird. Der Preis (10416 Franken) wird demjenigen Gelehrten oder Erfinder beliebiger Nationalität zuerkannt, der im Laufe des Quadrienniums 1891 bis 1894 nach dem Urtheile der Akademie der Wissenschaften in Turin die wichtigste und nützlichste Erfindung gemacht, oder das gediegenste Werk veröffentlicht haben wird auf dem Gebiete der physikalischen und experimentellen Wissenschaften, der Naturgeschichte, der reinen und angewandten Mathematik, der Chemie, der Physiologie und der Pathologie, der Geologie, Geschichte, Geographie und Statistik. — Wer sich an dieser Bewerbung betheiligen will, hat dies unter Einsendung des gedruckten Werkes (Manuscripte werden nicht angenommen) brieflich dem Präsidenten der Akademie mitzutheilen. Die nicht prämiirten Werke werden auf Wunsch der Autoren zurückgeschickt.

Der Privatdoc. der Physik Dr. Hallwachs in Strassburg ist an die technische Hochschule zu Dresden berufen.

An der Universität Heidelberg haben sich die Herren Dr. Schewiaks und Dr. v. Erlanger für Zoologie habilitirt.

Am 27. Januar ist in Tamatave (Madagascar) der Botaniker Johannes Braun im Alter von 34 Jahren gestorben.

Correspondenz.

Ueber die Schneezonen des Planeten Mars.

Schon die Beobachter im vorigen Jahrhundert wurden in Erstaunen gesetzt durch die Schnelligkeit, womit die polaren Flecken des Mars in den Sommerhalbjahren ihrer Hemisphären zu schwinden und später wieder nachzuwachsen pflegen. Man hat in neuerer Zeit diese merkwürdige Erscheinung verschiedentlich zu erklären versucht. Nachstehende Erwägungen, die ich bis jetzt nirgendwo, auch nicht in Flammarion's vorzüglichem Mars-Buche, gefunden habe, fassen die Sache rein geometrisch und gehen nur von der einen physikalischen Annahme aus, dass die Atmosphäre des Mars ungemein durchsichtiger und durchwärmiger ist als die Luftbülle des Erdballes. Uebrigens ist dieses keine willkürliche Hypothese; denn alle Beobachter stimmen in der Frage der hohen Durchsichtigkeit überein, und es ist zweifellos, dass dagegen unsere Erde, vom Mars aus gesehen, ein sehr verschleiertes Bild geben würde, auf dem sich nur sehr mühsam nach vielen Beobachtungen die festen Umrisse herausfinden liessen.

Die Menge der Sonnenwärme E, die während eines Tages, d. h. vom Mittag zum Mittag, auf einen Punkt der Erdoberfläche gesandt wird, ist

$$k \int (\sin\varphi \sin\delta + \cos\varphi \cos\delta \cos t)\, dt .$$

Hier ist φ die geographische Breite, δ die Sonnen-Declination, t der Stundenwinkel, k eine Constante.

Für $\varphi + \delta \gtreqless \frac{\pi}{2}$, d. h. für den Fall der Mitternachtssonne, hat man das Integral zwischen den Grenzen 0 und 2π zu nehmen und erhält:

$$\frac{E}{2k\pi} = \sin\varphi \sin\delta .$$

Für auf- und untergehende Sonne, d. h. für $\varphi + \delta < \frac{\pi}{2}$, wird der Halbtagebogen

$$\tau = \arccos(-\tan\varphi \tan\delta),$$

woraus man durch Integration zwischen $-\tau$ und $+\tau$ erhält:

$$\frac{E}{2k\pi} = \frac{\sin\varphi \sin\delta \arccos(-\tan\varphi \tan\delta)}{\pi} + \frac{\cos\varphi \cos\delta \sin\left[\arccos(-\tan\varphi \tan\delta)\right]}{\pi},$$

oder auch, wenn τ in Winkel-Secunden ausgedrückt ist und die eingeklammerten bestimmten Zahlen Logarithmen bedeuten,

$$\frac{E}{2k\pi} = \left\{\left[4{,}188425 - 10\right] \sin\delta\right\} \tau \sin\varphi + \left\{\left[9{,}502850 - 10\right] \cos\delta\right\} \sin\tau \cos\varphi.$$

Die grossen Klammern sollen die Art der Ausrechnung für verschiedene Werthe von δ und φ darstellen. Die Formeln kann ich in der mir zu Gebote stehenden Literatur nicht finden; sie sind aber jedenfalls bekannt, da die aus ihnen sich ergebenden Zahlenwerthe den Curven zu Grunde liegen, die man bei Kirchhoff[1]) gezeichnet und beschrieben findet. (Der Faetor π ist dort nicht herausdividirt.) Nachstehendes Täfelchen giebt die Werthe für $\delta = 0^0$, 9^0, 16^0, $23^0\,28'$, $24^0\,52'$ und für die Breiten von 10^0 zu 10^0.

φ^0	$\delta = 0^0$	$\delta = 9^0$	$\delta = 16^0$	$\delta = 23^0 28'$	$\delta = 24^0 52'$
90	0,0000	0,1564	0,2756	0,3982	0,4205
80	0,0553	0,1557	0,2715	0,3922	0,4141
70	0,1089	0,1914	0,2688	0,3742	0,3952
60	0,1592	0,2309	0,2916	0,3621	0,3764
50	0,2046	0,2656	0,3139	0,3659	0,3758
40	0,2438	0,2933	0,3298	0,3667	0,3733
30	0,2757	0,3125	0,3375	0,3604	0,3643
20	0,2991	0,3227	0,3362	0,3459	0,3472
10	0,3135	0,3233	0,3256	0,3230	0,3219
0	0,3183	0,3144	0,3060	0,2920	0,2888

Die Declination $24^0\,52'$ ist mit in Rechnung gezogen, weil sie zur Zeit für Mars, wenn auch nicht für die Erde, als Maximaldeclination, d. h. als Eklipticalschiefe, gilt. Als Relativzahlen können alle die angeführten Brüche für jeden beliebigen Planeten gelten; will man sie für Mars und Erde vergleichen, so muss man sie natürlich vorher mit dem Quadrate des Verhältnisses der Sonnenentfernungen, d. h. etwa mit $\frac{3}{7}$, multiplicirei, wenn man von der Excentricität vorerst absieht. Die Rotationszeiten sind bekanntlich nahezu gleich.

Je grösser δ wird, desto schärfer, so lehren die Integralwerthe, spricht sich das Bestrahlungs-Maximum in den Polargegenden aus. Wenn gleichwohl die Eis- und Schneemassen in den kalten Erdgürteln nur wenig

---

[1]) Unser Wissen von der Erde. Herausgegeben von A. Kirchhoff. I. Band. Astronomische und phys. Geographie etc. von Hann, Hochstetter und Pokorny. Leipzig und Prag 1886. S. 88 bis 89.

unter dem Einfluss der Sonnenstrahlung zurückgehen, so ist der Grund bekanntlich in der starken Absorption zu suchen, die die Wärmestrahlen in den unteren Schichten der Atmosphäre erleiden, ausserdem in den beständigen Strömungen. Auf dem Mars jedoch, wo die Absorption geringer ist, wird die Vermiuderung, die die Integralwerthe hierdurch erleiden, nicht so bedeutend sein. Grund genug für eine sehr starke Erwärmung der Polargegenden. Für geringe Sonnenhöhen wird vielleicht sogar der von dem grösseren Sonnenabstande des Mars herrührende Factor $\frac{3}{7}$ übercompensirt werden.

Es kommt hinzu, dass die sehr warme Sommerzeit viel länger dauert als bei uns, und zwar wegen der grösseren Gesammtjahreslänge; ferner, dass die grössten Declinationen sehr schnell erreicht werden und lange anhalten; weit über die Hälfte des Sommerhalbjahres hat Declinationen über 16°, wobei nach der Tabelle die den Polargegenden zugeführte Wärmemenge schon sehr gut mit der in niedrigen Breiten anlangenden vergleichbar wird, wenn nur die Absorption nicht zu gross ist.

Werden schon diese Declinationen etwas eher (d. h. bei geringerer Sonnenlänge) erreicht als auf der Erde, so kommt ferner in Betracht, dass wochenlang die Sonne auf dem Mars in Declinationen verweilt, die sie hier bei uns überhaupt nicht erreichen kann. Wenn man so häufig die nahe Uebereinstimmung der Eklipticalschiefen von Mars und Erde als Ursache einer ähnlichen Vertheilung der Klimate und Jahreszeiten hinstellt, dann sollte man diesen bedeutenden Unterschied nicht ausser Acht lassen, der eben dadurch, dass die hohen Declinationen schnell erreicht werden und lange anhalten, so gesteigert wird. Vielleicht können sogar die Schwankungen, denen die Neigung des Erdäquators gegen die Erdbahn unterliegt, jene Vertheilung auch bei uns bedeutend ändern; je höher die Declinationen überhaupt kommen können, desto mehr werden im Sommer die Polargegenden begünstigt, und desto geringer wird im Hochsommer die Absorption in der Atmosphäre.

Die Ausstrahlung gegen den kalten Weltraum wird natürlich den Verlauf der Erscheinungen beeinflussen; sie ist aber während der kurzen Nächte zwischen den Aequinoctien einerseits und der Periode der Mitternachtssonne andererseits wohl nur gering. Jedenfalls bewirkt sie im Winterhalbjahre eine gewaltige Zunahme der Condensations- oder Krystallisationsproducte, die man als „Schneezonen“ zu bezeichnen pflegt. Die Reinheit der Atmosphäre kommt dann der Abkühlung zu gute.

Dass die geringe Flächenausdehnung und Tiefe der Marsmeere, wie man sie mit den besten Forschern annehmen darf, nur eine geringe, leicht zerstörbare Eis- oder Schneedecke aufkommen lässt, ist mehrfach bemerkt worden. Die bekannte Thatsache, dass die Südhalbkugel einen kurzen, heissen Perihelsommer und einen langen, kalten Aphelwinter, die Nordhalbkugel einen langen, kühlen Aphelsommer und einen kurzen, milden Perihelwinter hat, wird vielleicht, wie die Beobachtungen der Schneekappen zeigen, die Verhältnisse nur wenig ändern.

Warendorf. J. Plassmann.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Brockhaus' Konversations-Lexikon, 14. Auflage, Bd. V, Deutsche Legion — Elektrodiagnostik (Leipzig 1892, F. A. Brockhaus). — Uebersichtstabelle der 32 Abtheilungen der Krystallformen von P. Groth (Leipzig 1892, W. Engelmann). — Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. LXV, Heft 4, 5 (Leipzig 1892, Pfeffer). — Beiträge zur Siedelungskunde Nordalbingiens von Dr. Arthur Gloy (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Physikalische Revue, Bd. II, Heft 12 (Stuttgart 1892, Engelhorn). — Meyer's Konversations-Lexikon, 5. Aufl., Bd. I, Heft 1 (Leipzig 1892, Bibliogr. Institut). — Das Pflanzenleben der Hochsee von Privatdocent Dr. Franz Schütt (Kiel 1893, Lipsius und Tischer). — Die Praxis des Chemikers von Dr. Fr. Elsner, 5. Aufl., Lief. 4 (Hamburg 1892, Voss). — XXXIII. Bericht des Vereins für Naturkunde in Kassel (Kassel 1892, Döll). — Katechismus der Völkerkunde von Privatdocent Heinr. Schurtz (Leipzig 1893, J. J. Weber). — Die mikroskopische Organismenwelt des Süsswassers in Beziehung zur Ernährung der Fische von Dr. Otto Zacharias (Rendsburg 1893, Carstens). — Niederlassung aus der Rennthierzeit beim Schweizerbild Schaffhausen (S.-A.). — Ueber einen Fall von vollständiger Verweiblichung der männlichen Kätzchen von Corylus Avellana (S.-A.). — Notiz über ein von Ibn al Haitam gelöstes arithmetisches Problem von E. Wiedemann (S.-A.). — Bemerkung zu der Erwiderung des Herrn Walter gegen Herrn Böhlendorff von E. Wiedemann (S.-A.). — Ueber die Potentialdifferenzen von Ketten mit trockenen festen Elektrolyten von W. Negbauer (S.-A.). — Ueber ein Photometer von E. W. Lehmann (Dissertation, Erlangen 1892). — Ueber Graphitoid von Dr. W. Luzi (S.-A.). — Ueber die Neigung zu Rassebildung durch locale Absonderung bei Rana arvalis Nils von Dr. Fr. Westhoff (S.-A.). — Einiges über die Stechpalme Ilex Aquifolium von Dr. Fr. Westhoff (S.-A.). — Versuch einer Erweiterung der Maxwell'schen Theorie von Hermann Ebert (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Nach der Berechnung von Herrn Ristenpart, Assistent der Sternwarte in Karlsruhe, bewegt sich der Komet Brooks (1892, 28 Aug.) in den folgenden Monaten langsam im Sternbilde des Schützen nach Norden. Die Ephemeride gilt für 12h mittl. Berl. Zeit.

6. April	$A.R.$ = 18h 41,4m	Decl. = −33° 43′	$H.$ = 3,1
14. „	18 40,8	−32 40	2,8
22. „	18 37,1	−31 37	2,6
30. „	18 30,8	−30 34	2,3
8. Mai	18 22,2	−29 28	2,1
16. „	18 11,8	−28 19	1,9
24. „	18 0,3	−27 8	1,7
1. Juni	17 48,5	−25 55	1,4
9. „	17 37,1	−24 43	1,2

Komet Holmes, dessen fernere Ueberwachung wegen der Möglichkeit wiederholter Lichtausbrüche sehr wichtig ist, steht jetzt im Sternbilde des Perseus.

22. März	$A.R.$ = 3h 6,2m	Decl. = + 35° 45′
30. „	3 20,8	+ 36 7
7. April	3 35,5	+ 36 28
15. „	3 50,4	+ 36 48
23. „	4 5,4	+ 37 5

Der Monat April bringt wieder häufigere Sternschnuppen; ein Radiant liegt bei ε Coronae ($A.R.$ = 234°, Decl. = + 28°), ein zweiter bei π Herculis ($A.R.$ = 255°, Decl. = + 36°). Der interessanteste Schwarm ist der bei $A.R.$ = 271°, Decl. = + 33°, in der Zeit vom 19. bis 22. April. Er steht in Zusammenhang mit dem Kometen 1861 I, dessen Bahn der Erdbahn auf 200000 Meilen nahe kommt.

Aus einer Mittheilung des Herrn Prof. G. Gruss in Prag (Astr. Nachr. 3152) sei erwähnt, dass derselbe am 23. November nach 10 Uhr Abends häufige Sternschnuppen, jede Minute wenigstens eine, wahrnahm; „um 16 Uhr häufige Sternschnuppen von kurzen Bahnstrecken mit ausgeprägter Radiation aus Andromeda und auch Cassiopeia. 24. November, Abends 8h sehr wenige, früh 16h keine Sternschnuppen“. Diese Angaben sind bezüglich der Dauer der Erscheinung von Wichtigkeit.

Andererseits schreibt in Astr. Nachr. 3154 Herr Prof. Bredichin, dessen werthvolle Studien über die Entstehung der Sternschnuppenschwärme allgemein bekannt sind, dass die Bielameteore, in schwächerem Auftreten, wenigstens bis zum 27. November andauerten. In Pulkowo wurden am 25. November im Laufe von 1½ Stunden 8 Bieliden in die Karte eingetragen, auf der Odessaer Sternwarte sind am 27. November ihrer über 30 verzeichnet. Thatsache ist aber wieder, dass anderen Ortes an diesen Tagen stundenlang vergeblich auf Bieliden gewartet wurde. Man muss also wohl schliessen, dass neben dem Hauptschwarme jetzt noch einige an Meteoren allerdings sehr arme und wohl auch wenig ausgedehnte Nebenschwärme vorhanden sind. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 1. April 1893. **No. 13.**

Inhalt.

Meteorologie. Wilhelm v. Bezold: Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre. Erste Mittheilung. Einleitung. Allgemeine Sätze. Der Wärmeaustausch im Erdboden. S. 157.

Physik. Paul Walden: Ueber Diffusionserscheinungen an Niederschlagsmembranen. 161.

Botanik. J. C. Koningsberger: Untersuchungen über die Stärkebildung bei den Angiospermen. S. 162.

Kleinere Mittheilungen. L. Arons: Ueber einen Quecksilber-Lichtbogen. S. 163. — Franz Freyer und Victor Meyer: Ueber die Entzündungstemperatur explosiver Gasgemische. S. 164. — Henri Moissan: Ueber das Vorkommen von Graphit, von Carbonado und mikroskopischen Diamanten in der blauen Erde des Cap. S. 164. — Jensen: Ueben den Geotropismus niederer Organismen. S. 165. — Carl Schmitz: Zur Kenntniss der Darmfäulniss. S. 165. — K. Giesenhagen: Ueber hygrophile Farne. S. 166.

Literarisches. H. Gretschel, G. Bornemann, A. Berberich und O. Müller: Jahrbuch der Erfindungen. XXVIII. Jahrg. S. 166. — A. Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. S. 166. — E. Rey: Altes und Neues aus dem Haushalte des Kuckucks. S. 167.

Vermischtes. Warum der Mond keine Atmosphäre hat. — Ein eigenthümliches optisches Phänomen. — Gebirgserosion durch Gletscher. — Ein Wachholder von seltener Grösse. — Berliner Akademie der Wissenschaften. — Anatomische Gesellschaft. — Deutsche zoologische Gesellschaft. — Personalien. S. 167.

Astronomische Mittheilungen. S. 168.

Wilhelm v. Bezold: Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre. Erste Mittheilung. Einleitung. Allgemeine Sätze. Der Wärmeaustausch im Erdboden. (Sitzungsberichte der Berl. Akademie 1892, S. 1139.)

Eine Reihe Abhandlungen, welche die fundamentale Frage des Wärmeaustausches an der Erdoberfläche und in der Atmosphäre zum Gegenstande haben, eröffnet Herr v. Bezold in der ersten Mittheilung mit einer Einleituug, welche über den Gegenstand orientirend den allgemeinen Gang der Untersuchung übersichtlich darstellt und deshalb hier zunächst ausführlicher wiedergegeben werden soll.

Seit Alexander von Humboldt ist die Wärmevertheilung an der Erdoberfläche, oder richtiger die Temperaturvertheilung in der untersten Luftschicht zum Gegenstande vielfacher eingehender Untersuchungen gemacht worden. Insbesondere haben Dove, Wild und Hann das Bild derselbeu mehr und mehr vervollständigt und für einen grossen Theil der Erdoberfläche bis ins Einzelne ausgearbeitet. Hierbei beschränkte man sich jedoch im Allgemeinen auf rein qualitative Betrachtungen. Man begnügte sich damit, den Einfluss der Vertheilung von Festland und Wasser, sowie von Luft- und Meeresströmungen dem Sinne nach anzugeben; Versuche, diese Einflüsse nach Maass und Zahl zu bestimmen, oder gar den gesammten Wärmehaushalt in der Atmosphäre und an der Erdoberfläche im Zusammenhang zu betrachten, sind bisher nur in bescheidenstem Umfange (von Haughton, Zenker, Wojeikoff, Trabert) gemacht worden.

Bisher hat man nur einer Seite dieser Aufgabe die Aufmerksamkeit in erhöhtem Maasse zugewendet, nämlich der Lehre von der Bestrahlung der Erde durch die Sonne und von der Ausstrahlung nach dem Weltraume, welche zwar die wichtigsten Punkte der ganzen Frage sind, aber den allergrössten Schwierigkeiten begegnen, wenn man sich nicht auf rein theoretische Betrachtungen beschränken will. In einer sehr eingehenden Untersuchung hat erst jüngst Chwolson die grosse Unsicherheit erwiesen, welche allen jetzigen aktinometrischen Messungen und somit der Bestimmung der Solarconstante anhaftet. Wie recht mässig die Genauigkeit ist, die man bisher bei Bestimmung der Intensität der Sonnenstrahlung erreicht hat, geht übrigens schon aus dem einfachen Umstande hervor, dass sich der Einfluss der Sonnennähe und Sonnenferne bis jetzt in den Messungen nicht zu erkennen giebt, obwohl er doch $^1/_{15}$ des Gesammtbetrages ausmachen muss.

„Angesichts der Schwierigkeiten, welche schon die Lösung dieser scheinbar einfacheren Fragen liefert, und im Hinblick auf die Unsicherheit, welche noch hinsichtlich der wichtigsten Constante besteht, mag es freilich verwegen erscheinen, die Untersuchung auf die ungleich verwickelteren Vorgänge ausdehnen zu wollen, welche die von der Sonne gelieferten Wärmemengen von ihrem Eintritt in die Atmosphäre

bis zu ihrem Wiederaustritt nach dem Weltraum zu durchlaufen haben. Und dennoch muss dieses Wagstück einmal unternommen werden. Es muss versucht werden, wenigstens annäherungsweise zu bestimmen, welcher Bruchtheil der Wärmemenge, die an irgend einer Stelle der Erdoberfläche oder der Atmospbäre in gegebener Zeit zum Austausch kommt, durch directe Einstrahlung geliefert, und durch directe Ausstrahlung entzogen wird, wie viel durch einfache oder zusammengesetzte Convection gebracht und weggeführt wird, wie viel zur Verdunstung des Wassers und zum Schmelzen des Eises dient, wie viel in dem Erdboden aufgespeichert wird, um später wieder abgegeben zu werden u. s. w. Wenn es gelingt, diese Fragen, sei es auch nur mit grober Annäherung, ja nur der Grössenordnung nach, zu beantworten, so ist dies schon als ein grosser Gewinn zu verzeichnen."

Einen Versuch in diesem Sinne enthalten die vorliegenden und die später folgenden Abhandlungen, welche nicht in einer bestimmten, vorher festgesetzten Ordnung, sondern in der Reihenfolge veröffentlicht werden sollen, in der es gerade dem Verf. gelingt, die einzelnen Fragen zu einem gewissen Abschluss zu bringen. Dabei soll bei der Aufstellung der allgemeinen Sätze die grösste Strenge obwalten, während bei Behandlung der Einzelfragen vielfach schon erste Annäherungen genügen sollen.

Vor dem Eintreten in die wirkliche Aufgabe schien es Herrn v. Bezold zweckmässig, „einmal einen flüchtigen Streifzug durch das ganze Gebiet zu unternehmen und zu versuchen, an der Hand der wichtigsten bekannten Constanten wenigstens ein oberflächliches Bild davon zu gewinnen, mit welchem Gewichte die später genauer zu betrachtenden Vorgänge in die Rechnung eintreten, da man nur dadurch erfahren kann, welche Punkte man in erster Linie zu berücksichtigen hat, und was man vernachlässigen darf, so lange man doch noch keinen hohen Grad der Genauigkeit erreichen kann".

Zu diesem Zweck werden die Wärmemengen aufgesucht, welche erforderlich sind, um gewisse Wirkungen an der Erdoberfläche hervorzubringen und mit jenen Mengen verglichen, die im Stande sind, eine Eisschicht von bestimmter Mächtigkeit zu schmelzen, oder eine Wasserschicht von bestimmter Höhe zu verdunsten. Als Wärmeeinheit wurde dabei stets die grosse, oder Kilogrammcalorie, als Längeneinheit das Meter, als Zeiteinheit die Minute genommen.

Dies vorausgesetzt, findet man die Zahl der erforderlichen Wärmeeinheiten: zur Erwärmung von 1 m^3 Wasser um $1^0 = 1000$, zur Erwärmung von 1 m^3 Erdreich um $1^0 = 300$ bis 600, zur Verdunstung einer Schicht Wasser von 1 mm Höhe pro m^2 Grundfläche = 600, zum Schmelzen einer Schicht Eis von 1 mm Höhe pro $m^2 = 76$, zur Erwärmung der über 1 m^2 Grundfläche lastenden Luftsäule um $1^0 = 2454$, zur Erwärmung von 1 m^3 Luft von 0^0 bei constantem Druck von 760 mm um $1^0 = 0{,}307$.

„So elementar diese Zusammenstellung ist, so giebt sie doch schon werthvolle Fingerzeige. Zunächst sieht man, dass der Unterschied in der Wärmecapacität von Wasser und festem Erdreich, den man nicht selten als einen Haupterklärungsgrund für die Verschiedenheit von Land- und Seeklima angeführt hat, sich wesentlich vermindert, wenn man nicht gleiche Massen, sondern, was hier weit wichtiger ist, gleiche Volumina mit einander vergleicht. Vor Allem aber zeigt sie, welch ganz enorme Rolle im Wärmehaushalt der Natur der Verdunstung zufällt, und wie sie es ist, welche neben der Beweglichkeit des Wassers bei der eben berührten Frage in erster Linie in Betracht kommt . . . Noch mehr fällt dieser gewaltige Einfluss der Verdunstung in die Augen, wenn man sich an der Hand der mitgetheilten Zahlen klar macht, dass zur Verdunstung von 1 mm Niederschlag ebenso viel Wärme erforderlich ist, als zur Schmelzung einer rund achtmal dickeren Eisschicht, und dass diese Wärmemenge hinreicht, um den Erdboden auf 1 m bis 2 m Tiefe um 1^0 zu erwärmen, oder die gesammte auf der gleichen Grundfläche lastende Luftsäule bis zur Grenze der Atmosphäre um $^1/_4{}^0$."

Leicht lässt sich ferner berechnen, inwieweit die in der Atmosphäre vorhandene actuelle Energie der Winde bei diesen Untersuchungen in Betracht kommen kann. Bewegt sich 1 kg Luft mit den Geschwindigkeiten von 10 m, 20 m, 30 m, und setzt man die denselben entsprechenden Energien bezw. Arbeitsleistungen in die äquivalenten Wärmemengen um, so würden diese die plötzlich zum Stillstande gebrachte Luft, wenn sie sich bis zum Gleichgewichtszustande ausdehnen kann, um rund $0{,}05^0$, $0{,}2^0$ und $0{,}45^0$ erwärmen. Da es nun sicher zu hoch gegriffen ist, anzunehmen, dass die mittlere Windgeschwindigkeit der ganzen Atmosphäre 20 m beträgt, so würde bei plötzlicher Verwandlung der translatorischen Bewegung der ganzen Atmosphäre in Wärme eine Temperaturerhöhung der ganzen Luftmasse um $0{,}2^0$ eintreten. Dieselbe entspricht einer Wärmemenge, welche nicht einmal hinreicht, eine Wasserschicht von 1 mm Höhe zur Verdunstung zu bringen. Die potentielle Energie der Luftdruckdifferenzen kann offenbar nur von derselben Ordnung sein wie die der Winde, welche durch dieselben entstehen; man sieht also, dass die Mengen, welche in diesen Formen von Energie vorhanden sind, sehr klein sind im Vergleich zu jenen, welche bei der Aenderung des Aggregatzustandes des Wassers zum Austausch kommen. Der Gehalt an Wasserdampf muss dem entsprechend bei Bestimmung der totalen Energie eines Stückes der Atmosphäre in erster Linie mit berücksichtigt werden.

Der für diese verschiedenen Zwecke verbrauchte Wärmeaufwand muss nun mit den Wärmemengen verglichen werden, welche die Sonne innerhalb einer gegebenen Zeit liefert. Leider ist die Solarconstante, d. h. die Zahl der Grammcalorien, welche 1 cm^2 Oberfläche an der Grenze der Atmosphäre bei senkrecht auffallenden Strahlen in 1 Minute von der Sonne erhält, noch nicht mit Sicherheit bestimmt. Die Werthe schwanken zwischen 1,76 und 4; da jedoch die meisten zwischen 2 und 3 liegen, nimmt Herr v. Bezold den

Werth $s = 2{,}5$ an, und unter Zugrundelegung von m^2 und kg wird die Solarconstante $S = 25$. Unter dieser Voraussetzung erhält die ganze Erde in der Minute $25\,\pi r^2$ Wärmeeinheiten, wenn man unter r den Halbmesser der Erde mit Einschluss der Atmosphäre versteht, und jeder m^2 der beschienenen Erdhälfte durchschnittlich 12,5 Calorien in der Minute, oder $12{,}5 \times 60 \times 12$ im Tage.

Diese Wärmemenge wäre im Stande, eine Eisschicht von 11,84 cm zu schmelzen, oder eine Wasserschicht von 15 mm zur Verdunstung zu bringen, was auf das Jahr berechnet einer Wasserhöhe von 550 cm oder einer Eisschicht von 43 m entspricht. Fügt man hinzu, dass, wie am Ende der vorliegenden Abhandlung nachgewiesen ist, die im Erdboden während eines Jahres ausgetauschten Wärmemengen im äussersten Falle eine Wasserschicht von 40 mm zur Verdunstung bringen können, so erhält man nachstehende Werthe: Es entspricht der Sonnenstrahlung im Tage eine Verdunstung von 1,5 cm, der Sonnenstrahlung im Jahr eine Verdunstung von 550 cm Wasser, dem jährlichen Wärmeaustausch in der Erde eine von weniger als 4 cm, der Erwärmung der Atmosphäre um 1° die Verdunstung von 0,4 cm, und der kinetischen Energie der Atmosphäre die Verdunstung von weniger als 0,08 cm Wasser.

Vergleicht man die der gesammten Sonnenstrahlung entsprechende Verdunstungshöhe mit den beobachteten Niederschlagshöhen, so kommt man zu dem Schlusse, dass entweder selbst der Werth der Solarconstante 2,5 noch viel zu hoch ist, oder dass von der gesammten auf die Grenzfläche der Atmosphäre fallenden Strahlenmenge nur ein viel geringerer Theil in die unteren Schichten gelangt, als man nach den an ganz heiteren Tagen angestellten Messungen über die Absorption in der Atmosphäre erwarten möchte. Diesen Bruchtheil könnte man schätzen, wenn die mittlere Niederschlagshöhe der ganzen Erde bekannt wäre, da die Wiederverdunstung der Niederschläge die Hauptarbeit der Sonnenwärme ist. Leider kann man über diese Niederschlagsmengen keine einigermaassen sicheren Angaben machen. Jedenfalls aber werden die wirklich zum Erdboden gelangenden Wärmemengen einen viel kleineren Bruchtheil der Gesammtstrahlung ausmachen, als die Messungen an vollkommen wolkenlosen Tagen ergeben haben.

Es wird eben ein erheblicher Bruchtheil der auffallenden Strahlen von den Wolken absorbirt und wohl noch ein viel grösserer an der oberen Begrenzungsfläche derselben reflectirt, und so eine Menge strahlender Energie gleich an der Schwelle zurückgewiesen. Es wäre sehr wichtig, Methoden anszudenken, welche in den Stand setzen, die Rückstrahlung von der Oberfläche der Erde und der Wolken wenigstens annäherungsweise zu messen. Doch diese Fragen sollen später ausführlich erörtert werden. —

Nach diesem flüchtigen Ueberblick über die wichtigsten hier in Betracht kommenden Grössen stellt Herr v. Bezold eine Reihe allgemeiner Gesetze auf, welche für alles Folgende als Faden und Führer dienen sollen. Sie sind sehr einfacher Natur und beinahe selbstverständlich, so dass sie sich leicht in Worten ausdrücken lassen, gleichwohl aber in Formeln gebracht werden, weil aus denselben sich eine Menge von Einzelheiten herauslesen lassen, die man sonst übersehen würde. An dieser Stelle kann auf diese Formeln und die aus denselben sich ergebenden Einzelheiten nicht eingegangen werden; wir müssen uns mit Wiedergabe dieser Sätze und einiger Folgerungen begnügen, welche sämmtlich auf der Annahme beruhen, dass man den Wärmezustand der Erde als einen stationären, oder vielmehr als einen periodisch stationären ansehen dürfe. Diese Sätze lauten:

I. „Die im Laufe eines Jahres der ganzen Erde durch Bestrahlung zugeführten und durch Ausstrahlung entzogenen Wärmemengen sind im Durchschnitt einander gleich.“ Wären nämlich diese Mengen einander nicht gleich, so müsste entweder fortgesetzte Erwärmung oder fortgesetzte Abkühlung eintreten, was wenigstens innerhalb der genauerer Untersuchung zugänglichen Zeiträume nicht der Fall ist. Hierbei zeigt sich der Unterschied, dass die Einstrahlungsgrössen durch streng mathematische Formeln darstellbar sind, während dies bei der Ausstrahlung nicht der Fall ist. Da aber auch die Sonnenstrahlung wahrscheinlich keine constante Grösse ist, so handelt es sich auch bei der Einstrahlung nur um Mittelwerthe.

II. „Die Wärmemengen, welche einem bestimmten Stücke der Erdoberfläche oder der Atmosphäre auf den verschiedenen möglichen Wegen im Laufe eines Jahres zugeführt oder entzogen werden, sind einander im Durchschnitte gleich.“

III. „Die Wärmemengen, welche einzelnen Stellen der Erdoberfläche oder der Atmosphäre im Laufe eines Jahres durch Strahlung zugeführt und durch Ausstrahlung entzogen werden, sind im Allgemeinen einander nicht gleich, es giebt vielmehr Theile der Erde, an denen die Einstrahlung, und andere, an denen die Ausstrahlung überwiegt.“ Die Richtigkeit dieses Satzes folgt aus der einfachen Thatsache, dass fortgesetzt warme Luft und warmes Wasser aus den äquatorialen Gegenden polwärts fliesst, während kalte Luft und kaltes Wasser bezw. Eis aus den polaren Gegenden nach den äquatorialen strömen. Es wird somit dem äquatorialen Gürtel immerfort Wärme durch Convection und durch Energie translatorischer Bewegung entzogen, die durch überwiegende Einstrahlung ersetzt werden muss, wenn die Mitteltemperaturen constant bleiben sollen, während für die polaren Gegenden das Umgekehrte gilt. Die ganze Erde kann somit getheilt werden in eine äquatoriale Zone, in welcher die Einstrahlung, und in zwei polare, in welcher die Ausstrahlung überwiegt. Diese „Strahlungszonen“ werden durch „neutrale Linien“ von einander getrennt, eine auf der nördlichen und eine auf der südlichen Halbkugel. Schematisch kann man sich im Jahresmittel den ganzen Wärmeaustausch innerhalb der Atmosphäre und an der Erdoberfläche durch einen Wärmestrom ersetzt denken, der in der

äquatorialen Zone durch die Begrenzungsfläche der Atmosphäre eintritt, und nachdem er sich in zwei Aeste gespalten hat, in den polaren Zonen austritt. In Wirklichkeit hat man es aber mit Doppelströmen zu thun, indem gleichzeitig warme Massen polwärts und kalte gegen den Aequator geführt werden, deren Summe erst den einfachen Strom des Schemas liefert. Die Ermittelung der neutralen Linien und die Bestimmung der Intensität dieses schematischen Stromes bilden eine wichtige Aufgabe des hier betrachteten Kapitels der Physik des Luftmeeres.

„Da man nun alle auf die Einstrahlung bezüglichen Grössen unter Zugrundelegung eines bestimmten Werthes der Solarconstante wenigstens annäherungsweise berechnen kann, wenn man den Verlauf der neutralen Linien kennt, und da auch die angenäherte Ermittelung der Intensitäten der beiden Zweige des schematischen Wärmestromes keineswegs auf unübersteigliche Schwierigkeiten stossen wird, so ist demnach auch die Möglichkeit gegeben, die in den einzelnen Strahlungszonen ausgestrahlten Mengen zu finden, mit Einschluss der in den höchsten Regionen der Atmosphäre zurückgeworfenen."

Aehnliche Sätze, wie die für das ganze Jahr ausgesprochenen, lassen sich auch für kürzere Zeitabschnitte aufstellen. So:

IV. „Die Wärmemengen, welche einzelnen Theilen der Erdoberfläche oder der Atmosphäre innerhalb bestimmter Abschnitte des Jahres zugeführt und entzogen werden, sind einander im Allgemeinen nicht gleich." Der Beweis dieses Satzes liegt in der einfachen Thatsache, dass der thermische Zustand der Erdoberfläche und der Atmosphäre periodischen Schwankungen unterworfen ist, dass es Zeiten überwiegender Einstrahlung und solche überwiegender Ausstrahlung giebt. Während der überwiegenden Einstrahlung wächst die Energie und zwar besteht dieser Zuwachs in Zunahme der Temperatur, Vermehrung der vorhandenen Dampfmenge, Verwandlung von Eis in Wasser, Erzeugung von Druckdifferenzen oder Bewegungen; hingegen nimmt die Energie ab bei überwiegender Ausstrahlung, was sich durch Sinken der Temperatur, Condensation oder Gefrieren des Wassers, sowie durch Verminderung der Druckdifferenzen und Bewegungen kundgeben wird. Bei den grossen jährlichen und den kleinen täglichen Schwankungen der Ein- und Ausstrahlung ist die Bestimmung der Mittelwerthe wie der Amplitude, d. h. des Unterschiedes der Extremwerthe der Gesammtenergie für die verschiedenen Punkte der Erdoberfläche eine sehr wichtige Aufgabe der Lehre vom Wärmeaustausch der Erde.

V. „Die im Laufe bestimmter Abschnitte des Jahres durch die Begrenzung der ganzen Atmosphäre ein- und austretenden Wärmemengen sind einander nicht nothwendiger Weise gleich." Wäre die Erdoberfläche und die Atmosphäre homogen und die Erdbahn kreisförmig, so müsste solche Gleichheit bestehen; da jedoch diese Bedingungen nicht erfüllt sind, sondern da sich die Gebiete überwiegender Einstrahlung und überwiegender Ausstrahlung im Laufe des Jahres verlagern, und zwar an Stellen ganz verschiedener Oberflächenbeschaffenheit, so ist kein Grund für solche Gleichheit vorhanden. Es giebt also auch für die ganze Erde Abschnitte des Jahres, in denen die Wärmeaufnahme, und andere, in denen die Abgabe das Uebergewicht hat; oder die Gesammtenergie der Erde ist innerhalb des Jahres periodischen Schwankungen unterworfen. Da nun die Einstrahlung an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche zu jeder Zeit des Jahres sehr grosse Verschiedenheiten aufweist, die Ausstrahlung hingegen überall zur Geltung kommt, so zerfällt die Oberfläche zu jeder Zeit des Jahres in Gebiete mit überwiegender Einstrahlung und in solche mit überwiegender Ausstrahlung. Der äquatoriale Gürtel gehört immer, die polaren Gegenden einen, wenn auch nur geringen Theil des Jahres zu dem Gebiete überwiegender Einstrahlung; während die neutralen Linien im Laufe des Jahres bedeutenden Aenderungen unterworfen sind, und das von der einen umschlossene polare Gebiet verengert sich fortwährend, bis es im Hochsommer gänzlich verschwindet.

„Die angestellten allgemeinen Betrachtungen zeigen, dass es im Wesentlichen drei Punkte sind, welchen man bei den Untersuchungen über den Wärmehaushalt die Aufmerksamkeit zuzuwenden hat: 1. Ein- und Ausstrahlung mit Einschluss der Reflexion. 2. Zu- und Abnahme der Energie an den einzelnen Theilen der Erdoberfläche und in der Atmosphäre; 3. Die Convection, d. h. die Uebertragung der Wärme durch Luft und Wasser." Von diesen ist der erste schon vielfach bearbeitet worden, während die beiden anderen vorzugsweise von Herrn v. Bezold ins Auge gefasst werden und in den folgenden Abhandlungen ihre Erörterung finden sollen. —

Von den Einzelaufgaben, welche sich bei der Untersuchung des Wärmeaustausches zur eingehenden Behandlung darbieten, wird nun zuerst der Wärmeaustausch im Erdboden erörtert.

Der Erdboden nimmt während der warmen Tages- und Jahreszeit Wärme auf, die er während der kalten wieder abgiebt. Er spielt somit die Rolle eines Accumulators, der zu bestimmten Zeiten Energie aufspeichert, die zu anderen wieder verbraucht wird. Enthält der Erdboden gar kein Wasser, oder bleibt der Wassergehalt unverändert, während die Temperatur niemals unter den Gefrierpunkt sinkt, so ist die gesammte aufgespeicherte Energie nur in der Form thermometrisch messbarer Wärme vorhanden. Ist er wasserhaltig und wird der Gefrierpunkt überschritten, so werden die Verhältnisse etwas verwickelter, die hierauf bezüglichen Aufgaben bleiben jedoch immer noch viel einfacher als die meisten anderen auf dem hier behandelten Gebiete.

Im Wesentlichen sind nur die beiden Fragen zu lösen: 1. Wie gross ist der Unterschied zwischen den innerhalb eines gegebenen Zeitraumes durch die Oberflächeneinheit aufgenommenen und abgegebenen Wärmemengen, d. h. wie gross ist der Zuwachs oder

die Abnahme an Energie, welchen der unterhalb der Oberflächeneinheit liegende Erdboden innerhalb dieses Zeitraumes erfahren hat? 2. Wie gross ist der Unterschied zwischen dem Maximal- und Minimalwerth der innerhalb eines gegebenen Zeitraumes in dem betrachteten Stücke des Erdbodens vorhandenen Euergie? Die Beantwortuug dieser Fragen ist sehr einfach, da sie uur die Kenntniss der Temperaturen in verschiedeneu Tiefen nnd jene der Wärmecapacität der Volnmeneinheit voraussetzt.

Herr v. Bezold beantwortet diese Fragen zuuächst theoretisch und giebt eine geometrische Darstellung der gewonnenen Gleichung für die Energievertheilnng im Boden; die Curve, welche diese Temperaturvertheilnng für eine bestimmte Zeit ausdrückt, wird die „Tautochrone" genannt. Es ergiebt sich hierbei die überraschende Thatsache, dass es zur Bestimmung des jährlichen Wärmeanstausches genügt, wenn man die Temperaturvertheilung im Erdboden zu jenen Zeiten des Jahres kennt, zu welchen die Wärmeaufnahme in Abgabe übergeht und umgekehrt, welche Zeitpunkte in mittleren Breiten annähernngsweise mit den Tag- und Nachtgleichen zusammenzufallen scheinen; und in ähnlicher Weise lässt sich der Wärmeaustausch innerhalb der Tagesperiode ermitteln. Kennt man nämlich die Temperaturvertheilnng au den beiden Tagen des Jahres (bezw. in den beiden Stunden des Tages), an denen die im Boden enthaltenen Wärmemengen ihr Maximum oder Minimum erreichen, so giebt die Fläche zwischen den diesen beiden Tagen (Stunden) entsprechenden Tautochroneu unmittelbar ein Maass für den Unterschied zwischen der grössten und der kleinsten im Boden enthaltenen Wärmemenge, d. h. die Wärmemenge, welche innerhalb eines Jahres (Tages) durch die Erdoberfläche hindurch zum Austausch kommt, natürlich unter dem Vorbehalte, dass die Volumcapacität des Bodens bekannt sei. Wenn die Temperaturen unter 0^0 sinken, dann muss auch noch der Wassergehalt bekannt sein und in Rechnung gezogeu werden.

Leider sind die Beobachtungsreihen über Erdtemperaturen, für welche die Volumcapacitäten des betreffeuden Bodens aus directen Versuchen bekannt sind, nur sehr gering. Herr v. Bezold will in einer späteren Mittheilung versuchen, wie weit sich die vorhandenen Beobachtungen verwerthen lassen, um daraus den jährlichen, vielleicht auch in einzelnen Fällen deu täglichen Wärmeaustausch im Erdboden für verschiedene Orte und unter möglichst verschiedenen klimatischen Bedingungeu ziffernmässig zu ermitteln. Einstweilen giebt er beispielsweise die Tautochroneu für München und für Nukuss.

Für München lagen 25jährige Beobachtungen vor, aus denen 10tägige Mittelwerthe berechnet wareu; leider fehlten Beobachtungen für die oberste Schicht von 1,29 m Mächtigkeit, für welche die Werthe extrapolirt werden mussten. Für 20tägige Intervalle sind die Tantochronen in eine Figur eingezeichnet; das Gleiche geschah mit den Beobachtungeu zu Nukuss, für welches monatliche Mittelwerthe für die Bodenschichteu bis 4 m Tiefe vorlagen. Auf Grund der theoretischen Untersuchungen ergiebt sich aus den entsprechenden zwei Tautochronen der jährliche Wärmeaustausch für München zu 36 C_m und für Nukuss zu 48 C_n, wenn C_m und C_n die Wärmemengen bedenten, welche in München bezw. Nukuss erforderlich sind, um die Volumeinheit des betreffenden Bodens um 1^0 zu erwärmen. Als Werthe für den täglicheu Austausch erhält man für Nukuss wiederum nur in roher Annäherung 0,5 C_n für Jannar und 1,5 C_n für den Juli. Setzt man, um eine runde Zahl zu erhalten, $C_n = C_m = 500$ Calorien, so würden die innerhalb der Jahresperioden ausgetauschten Wärmemengen genügen, um in München eine Wasserschicht von 30 mm und in Nukuss eine solche von 40 mm Höhe zur Verdnnstung zu bringen.

Das Resultat seiner Untersuchung über den Wärmeaustausch im Erdboden resumirt Herr v. Bezold wie folgt:

„Die in dem festen Erdboden zum Austausch kommenden Wärmemengen sind im Allgemeinen klein gegen diejenigeu, welche znr Verdunstung der Niederschläge erforderlich sind. Zur Bestimmung der innerhalb der Jahresperiode im Erdboden ausgetauschten Wärmemeugen genügt in mittlereu Breiten die Kenntniss der Bodentemperaturen im Frühjahr und Herbst, im Verein mit der Kenntniss der Wärmecapacität der Volumeinheit des betreffenden Bodens. [In den betreffenden Jahreszeiten sind die Bodentemperaturen mindestens für Decaden und zwar von 5 cm bis mindestens 6 m Tiefe zu ermitteln.] Znr Bestimmung des täglichen Wärmeaustausches siud wenigstens in den Stundeu nach Sonnenaufgang und vor Sonnenuntergang ständliche Beobachtungen jener Temperaturen nothwendig, auf welche die tägliche Periode ihren Einfluss äussert."

Paul Walden: Ueber Diffusionserscheinungen an Niederschlagsmembranen. (Zeitschr. für physikal. Chemie 1892, Bd. X, S. 699.)

Traube machte bekanntlich 1867 die wichtige Entdecknng, dass Lösungen solcher Stoffe, die einen unlöslichen Niederschlag mit einander geben, an ihrer Berührungsfläche dünne Häutchen bilden, welche vollkommen durchlässig für Wasser, mehr oder weniger durchlässig bis undnrchlässig für andere zugesetzte Stoffe sind. Er suchte eine Erklärung für diese Verschiedenheit in der Annahme, dass die Interstitien der verschiedeuen Membraneu verschieden gross sind und nur solchen Körpern den Durchgang gestatten, deren Molecnlarvolum hinreichend klein ist. Die Membraneu würden also danach „Atomsiebe" darstelleu, mit deren Hülfe man Näheres über „die relative Grösse der Atome" ermitteln könnte. Auf Grundlage der elektrischen Dissociationstheorie äusserte späterhin Ostwald die Ansicht, dass die Durchlässigkeit für bestimmte Ionen maassgebend sei. Tammann theilte diese Ansicht nicht; er war der Meinung, dass überhaupt die Auffassung über die

Siebnatur der Membranen, einerlei ob Atom- oder Ionensieb, wesentlich zu beschränken sei, und glaubte aus seinen Versuchen den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Permeabilität eines Stoffes nur eine Function seiner Löslichkeit in der Membran sei.

Znr Klärung dieser schwebenden Fragen stellte Verf. neue eigene Versuche an. Da die Häutchen der Membranen sehr zart und wenig haltbar sind, so festigte er sie, indem er sie nach dem Vorgange von Pfeffer in ein widerstandsfähiges Material einbettete. Er verfuhr in folgender Weise: Eine oben und unten abgeschliffene, etwa 50 mm lange und 10 mm breite Glasröhre wurde nach Verschluss der oberen Oeffnung mit dem Daumen mit ihrem unteren Ende in eine 30° bis 40° warme Gelatinelösung (20procentig); die mit ein wenig Ammoniumchromat versetzt war, eingetaucht; nach dem Herausnehmen war das Röhrchen mit einer feinen Gelatineschicht verschlossen, die einige Zeit dem Licht ausgesetzt wurde; die in Wasser lösliche Gelatine verwandelt sich in unlösliche, und nach Auslaugen derselben mit warmem Wasser zur Entfernung der Salze ist das Röhrchen zum Gebranche fertig. Man bringt nun zur Herstellung der gewünschten Membran, z. B. einer Ferrocyankupfermembran, in das Röhrchen Ferrocyankalium, taucht es dann in eine Lösung eines Kupfersalzes und sofort beginnt in der als Netzwerk dienenden Gelatine die Ausbildung des Niederschlages. Nach einiger Zeit ist der Process vollendet und man kann jetzt den Versuch beginnen, indem man, je nach Zweckmässigkeit, in das Röhrchen oder in das untere Gefäss den zu untersuchenden Stoff bringt. Die Durchlässigkeit 13 verschiedener Membranen für eine grosse Reihe von Stoffen wurde auf diese Weise geprüft.

Es ergab sich, dass sowohl Elektrolyte (Säure, Salze, Basen), wie Nichtelektrolyte (z. B. H_2O_2) die Membran zu durchwandern vermögen. Am leichtesten treten Säuren, sowie die Salze einsäuriger Basen mit einbasischen Säuren hindurch. Sehr wenig permeabel bis impermeabel sind die Membranen hingegen für die Salze mehrsäuriger Basen oder mehrbasischer Säuren (z. B. Sulfate, Phosphate, Calcium-, Baryumsalze). Die Durchgangsfähigkeit der verschiedenen Verbindungen hängt nicht sowohl von der Zahl und dem Gewicht der Atome, als vielmehr von ihrer Natur und Anordnung ab und steht nur in indirecter Beziehung zur Durchlässigkeit der einzelnen Ionen. So z. B. diffundiren die „starken" mehrbasischen Säuren, es diffundirt also auch das negative Ion, es diffundirt ferner Chlornatrium, also auch das Natriumion; man müsste nun, wenn man die Membran als Sieb betrachtet, erwarten, dass die Natriumsalze mehrbasischer Säuren ebenfalls diffundiren, da ihre beiden Ionen, in die sie gespalten sind, es thun, wie wir soeben gesehen haben. Statt dessen zeigen diese Natriumsalze keine Diffusion. Die verschiedenen Membranen verhalten sich den gleichen Salzen gegenüber ungleich. Eine partielle Absiebung der Salze durch die Membranen ist möglich, jedoch können die Membranen nicht als Siebe für sämmtliche Elektrolyte (nicht für Säuren und Basen) dienen.

Um einigen Hinweis auf die Ursache der verschiedenen Diffusionsfähigkeit zu bekommen, untersuchte Herr Walden weiterhin quantitativ die Mengen der durchgetretenen Stoffe, und zwar sind seine Messungen zuerst an Säuren ausgeführt. Es zeigte sich, dass ihre Diffusion parallel ihrer Fähigkeit, die Inversion des Rohrzuckers zu beschleunigen, also parallel Ostwald's Affinitätsconstanten geht. Auch der Einfluss der Neutralsalze auf die Diffusion der freien Säure ist ganz entsprechend dem, welchen die freien Säuren bei der Inversion des Rohrzuckers durch ihre Neutralsalze erleiden. Da nun für die chemische Reactionsgeschwindigkeit die Anzahl der freien Wasserstoffionen als maassgebend sich erwiesen hat, so kann man schliessen, dass diese auch die Diffusion in Folge ihrer grossen Beweglichkeit beeinflussen, was durch die Thatsache, dass wohl alle freien Säuren, nicht aber alle ihre Salze diffundiren, bestätigt wird.

Aus den Messungen an Salzen ergab sich die bemerkenswerthe Beziehung, dass die verschiedenen einsäurigen Alkalisalze die Niederschlagsmembran in der Reihenfolge der elektrischen Wanderungsgeschwindigkeit ihrer Ionen passiren. Insgesammt scheinen die Ergebnisse die Annahme nicht zu rechtfertigen, dass bei den Elektrolyten die diosmotischen Vorgänge wesentlich durch die Ionen bedingt sind; möglicherweise ist es der nicht dissociirte Theil, dessen Durchgangsfähigkeit in Frage kommt. Es ist jedoch nicht zu verkennen, dass der Dissociationsgrad bei der Diffusion eine Rolle spielt, wie die quantitativen Untersuchungen über die Säuren zeigen, und zwar üben hier die Wasserstoffionen eine die Diosmose beeinflussende Wirkung aus. M. L. B.

J. C. Koningsberger: Untersuchungen über die Stärkebildung bei den Angiospermen. (Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles 1892, T. XXVI, p. 217.)

Seit den berühmten Untersuchungen Schimper's hat die Ansicht, dass in den nichtgrünen Pflanzentheilen die Bildung von Stärke aus den assimilirten Stoffen an das Vorhandensein eigenartiger Inhaltskörper der Zelle, die Stärkebildner oder Leukoplasten, geknüpft sei, so gut wie unumschränkte Geltung genossen. Der erste, auf ausgedehnte Untersuchungen gegründete Widerspruch gegen jene Anschauung ging (1887) von dem französischen Forscher Belzung aus, der zu dem Ergebniss gelangt war, dass die Stärke nicht vermittelst der Leukoplasten, sondern frei im Protoplasma entstehe. Sodann hat vor zwei Jahren O. Eberdt Untersuchungen bekannt gemacht, welche ihn zu dem Schluss führten, dass die von Schimper Leukoplasten genannten Inhaltskörper zwar zu der Stärkebildung in Beziehung ständen, dass sie aber keinen activen Antheil daran nähmen, sondern vielmehr durch die Thätigkeit des Protoplasmas in Stärke umgewandelt würden. Er be-

zeichnet sie daher als „Stärke-Grundsubstanz". Sie entstehen nach ihm durch Differenzirung des Protoplasmas, während Schimper seine Stärkebildner sich nicht spontan entwickeln, sondern durch Theilung bereits vorhandener Leukoplasten hervorgehen lässt.

Eine Vermittelung zwischen der Schimper'schen und der Belzung'schen Theorie stellt die Anschauung dar, welche Herr Koningsberger in der vorliegenden Abhandlung vertheidigt. Der Verf. stimmt mit Schimper darin überein, dass die Leukoplasten und überhaupt die Chromatophoren (einschliesslich der Chloroplasten, die in den grünen Organen die Stärke bilden) nicht durch Differenzirung aus dem Protoplasma entstehen, sondern sich von Anfang an in der Zelle vorfinden, sich durch Theilung vermehren und von der Mutter- auf die Tochterpflanze übergehen; Verf. konnte sie in der Eikugel der Schwertlilie (Iris pseudacorus) beobachten. Er sieht keine Schwierigkeit in der Annahme, dass die Chromatophoren in der Eikugel noch alle äquivalent seien, dass diejenigen, welche später zu Chloroplasten werden, sich von denen, die zu Leukoplasten werden, nicht unterscheiden. Es erscheine daher nicht zulässig, für den einen Theil der Chromatophoren, die Chloroplasten, die active Fähigkeit der Stärkebildung in Anspruch zu nehmen, dem anderen aber, den Leukoplasten, nur die passive Eigenschaft, sich in Stärke umwandeln zu lassen, zuzuschreiben. Die Leukoplasten sind daher nach Verf. wirklich active Körper. Hierfür spreche u. a. auch die an verschiedenen Pflanzen zu machende Beobachtung, dass die an ziemlich grossen Stärkekörnern haftenden Leukoplasten sich in keiner Beziehung von denjenigen unterscheiden, deren Stärkekörner noch sehr jung sind.

Andererseits aber ist nach den Beobachtungen des Verf. die Stärkebildung vermittelst der Leukoplasten keine allgemeine Erscheinung der höheren Pflanzen. Sie ist am häufigsten bei den Monokotylen zu finden; bei fast allen Dikotylen aber, die Herr Koningsberger untersucht hat, entsteht die Stärke innerhalb der chlorophyllfreien Organe frei im Protoplasma, selbst wenn sich in der nämlichen Zelle Leukoplasten vorfinden.

Da nun die Monokotylen für älteren Ursprungs angesehen werden müssen als die Dikotylen, so sieht Verf. in der Thätigkeit der Leukoplasten eine Lebensäusserung, die sich während der Entwickelung der Angiospermen mehr und mehr abgeschwächt und endlich bei vielen Pflanzen aufgehört hat zu existiren. Zu Gunsten dieser Auffassung führt Verf. das Vorkommen aller intermediären Zustände an, von demjenigen, wo alle Leukoplasten und Chloroplasten der Pflanze die Function der Stärkebildung erfüllen, bis zu dem, wo die Chloroplasten allein als Stärkeerzeuger auftreten, während in den chlorophyllfreien Geweben das Protoplasma der lebenden Zelle selbst diese Rolle übernimmt. Auf einigen jener intermediären Stufen erscheinen die Leukoplasten reducirt und werden zu sehr kleinen Körperchen; bei zahlreichen Dikotylen sind sie gänzlich verschwunden.

Wirft man einen Blick auf die niedriger stehenden Pflanzen, so fehlen die Leukoplasten noch bei den Algen, mit Ausnahme der Characeen, die ja häufig von den Algen ganz abgetrennt werden. Bei den Moosen sind die Leukoplasten vorhanden, spielen aber nur eine untergeordnete Rolle. Bei den Gefässkryptogamen sind sie nicht zu weiterer Entwickelung gelangt, sondern finden sich nur in geringer Verbreitung. Aehnlich verhalten sich die Gymnospermen. Dagegen erlangen die Leukoplasten bei den Monokotylen ihre Hauptentwickelung, während sie bei den Dikotylen wieder zurückgehen.

Bezüglich der chemischen Natur des Stärkebildungsprocesses glaubt Verf. annehmen zu können, dass das erste Rudiment des Stärkekornes ein Depot von Amylodextrin sei; er hat nämlich häufig bei jungen Stärkekörnern Amylodextrinreaction erhalten.

Die Fähigkeit, die assimilirten, von Zelle zu Zelle wanderuden Stoffe zu Stärke zu condensiren (polymerisiren), ist nach Verf. ursprünglich eine Eigenschaft der Chromatophoren. Mit der Assimilationsfähigkeit haben die Chloroplasten diese Eigenschaft bewahrt; die Leukoplasten haben sie verloren und da sie folglich keine Function mehr in der Pflanzenzelle erfüllen, so sind sie degenerirt und zum Theil ganz verschwunden. Indem das Protoplasma den Leukoplasten die Condensationsfähigkeit nach und nach abgenommen hat, ist der Weg zur Stärkebildung ein kürzerer geworden. F. M.

L. Arons: Ueber einen Quecksilber-Lichtbogen. (Verhandl. der physikal. Gesellsch. zu Berlin 1892, S. 55.)

Nach einer ausserordentlich einfachen Methode gelang es Herrn Arons, einen intensiv leuchtenden, lang anhaltenden Lichtbogen zwischen Quecksilberelektroden herzustellen, indem er eine ∩-förmige Glasröhre von 2 cm Durchmesser und etwa 6 cm Schenkellänge, deren Schenkel unten geschlossen und mit eingeschmolzenen Platindrähten versehen waren, mit Quecksilber bis nahe an die Biegung füllte, so dass ein Zwischenraum von 3 bis 4 cm zwischen den Kuppen blieb. An der Biegung war ein engeres Rohr angesetzt, welches durch besondere Einrichtungen einerseits die Verbindung mit der Luftpumpe, andererseits mit Gasentwickelungsapparaten, Manometer u. s. w. gestattete. Um bei Zuleitung des Stromes durch die Platindrähte zu starke Erwärmung derselben zu vermeiden, standen die Schenkel in Gläsern mit Quecksilber, in welches die von der Stromquelle kommenden Drähte tauchten.

Der Lichtbogen kommt zu Stande, wenn man den Apparat mit einer entsprechenden Stromquelle, z. B. einer Batterie von 30 Accumulatoren verbindet, durch Neigen oder Schütteln für einen Augenblick metallischen Contact zwischen dem Hg in den beiden Schenkeln herstellt und den Apparat sodann in verticaler Stellung fixirt. Bei allen Stromstärken bis hinab zu 1,4 Amp. wird der ganze Querschnitt von einem ausserordentlich intensiven, gräulich weissen Lichte erfüllt. Nur in den ersten Secunden besteht über der Kathode, auf welcher ein grüner Lichtfleck herumirrt, ein dunkler Raum; auch dieser wird bald von Licht erfüllt, ohne dass der besonders intensiv leuchtende Fleck auf der Kathode, welcher in beständiger, schneller Bewegung bleibt, verschwindet. Trotz des continuirlichen Eindruckes der

Lichterscheinung ist aber die Entladung stets discontinuirlich, was durch das Telephon leicht erkannt wird. Im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Kohlenbogen ist die Kathode durchgehends heisser als die Anode.

Die Anwesenheit von Gasen (Luft, Wasserstoff) ändert die Stromintensitäts- und Spannungsverhältnisse nicht erheblich; dagegen ist die Temperatur eine bei weitem höhere, da nun der Lichtstrom nicht mehr den ganzen Querschnitt des Rohres füllt, sondern als stark leuchtendes Band auf der unteren Seite der Biegung zwischen den nächsten Stellen der Hg-Säulen hinzieht. Nach kurzer Zeit wurde das Glasgefäss so heiss, dass es an einer Stelle eingedrückt wurde. Enge Röhren, und die Anwendung von Amalgamen erzeugten gleichfalls übermässige Erhitzungen, durch welche die Apparate nach wenigen Augenblicken zu Grunde gingen. Um die Erwärmungen zu vermindern, wurde der ganze Apparat in ein grosses Gefäss mit Wasser gesetzt.

Eine eingehende Schilderung der an diesen Lichtbogen gemachten Beobachtungen behält sich Verf. für eine andere Gelegenheit vor. Aus seiner vorläufigen Mittheilung sei nur noch erwähnt, dass der Lichtbogen ein sehr schönes Quecksilber-Spectrum gab, in welchem Herr Arons im sichtbaren Theile ausser den von Kayser und Runge bestimmten 13 Linien noch 20 weitere gemessen hat.

Franz Freyer und Victor Meyer: Ueber die Entzündungstemperatur explosiver Gasgemische. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1893, Bd. XI, S. 28.)

Bei Untersuchungen über die Explosionstemperatur des Wasserstoffknallgases hatte sich ergeben, dass Knallgas, welches ein Glasgefäss im langsamen Strom frei durchfliesst, beim Erhitzen auf 730°, nicht aber bei 650° explodirte, während beim raschen Erhitzen des Gasgemisches in zugeschmolzenen Kugeln schon bei 606° Explosion eintrat. Zu den genannten fixen Temperaturpunkten war man durch Ermittelung der Siedepunkte des Chlorzinks (750°), des Bromzinks (650°) und des Zinnchlorürs (606°) gelangt (Rdsch. VII, 269). Das Ergebniss, dass die Entzündungstemperatur des Wasserstoffknallgases verschieden ist, je nachdem es in ruhendem oder langsam strömendem Zustande erhitzt wird, veranlasste eine Ausdehnung der Untersuchung auf andere explosive Gasgemische. Es wurden Gemische von Methan, Aethan, Aethylen, Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff mit Sauerstoff in äquivalenten Mengenverhältnissen hergestellt (z. B. $CH_4 + 2\,O_2 = CO_2 + 2\,H_2O$) und die Versuche einerseits in geschlossenen Gefässen, andererseits bei freiem Strömen der Gasgemische angestellt. Mit Ausnahme des Kohlenoxyds trat stets bei einer viel tieferen Temperatur Entzündung ein, wenn die Gemenge in geschlossenen Gefässen erhitzt wurden, als beim langsamen freien Strömen durch ein Glasgefäss. Die Vermuthung, dass diese Verschiedenheit durch den verschiedenen Druck, unter dem die Gase stehen, veranlasst wird, bestätigte sich nicht, denn mit Knallgas gefüllte, oben offene Kugeln explodirten bei der gleichen Temperatur wie geschlossene. Verff. meinen, dass die Bildung von Wirbeln, die sich in ruhenden und strömenden Gasen verschiedenartig fortpflanzen, das verschiedene Verhalten bedingt. M. L. B.

Henri Moissan: Ueber das Vorkommen von Graphit, von Carbonado und mikroskopischen Diamanten in der blauen Erde des Cap. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 292.)

Bekanntlich lieferte das Capland sehr reiche Fundgruben für Diamanten in ungeheuren, mit einer serpentinartigen Breccie gefüllten Schloten; dieses Trümmergestein enthält mehr als 80 Mineralarten und unter diesen auch Diamanten im Verhältniss von 100 bis 500 mg im Kubikmeter. Anfangs hat man in dieser sogenannten „blauen Erde“ nur die grossen Diamanten aufgesucht, die man mit der Hand aussuchen konnte; später traten Maschinen an die Stelle der Menschenarbeit, und man konnte mittelst sehr feiner Siebe viele kleinere Diamanten gewinnen. Dass in dem Gestein auch mikroskopische Diamanten vorkommen, wusste man bisher nicht; dieselben haben zwar kaum irgend welchen Handelswerth, aber sie sind sehr interessant für die Frage nach der künstlichen Darstellung dieser Kohlenart. Nachdem hier jüngst die Erfolge mitgetheilt sind, welche Herr Moissan und Herr Friedel bisher in der Herstellung künstlicher Diamanten erzielt haben, werden die nachstehend mitzutheilenden Befunde mikroskopischer Diamanten in der blauen Erde besonders werthvoll.

Herrn Moissan stand reichliches Material zur Verfügung, das aus der Grube Old de Beers stammte. Zwei Kilogramm der serpentinartigen Breccie wurden in acht Portionen getheilt und jede 12 Stunden mit siedender Schwefelsäure behandelt; ferner liess man auf die Massen Königswasser und siedende Fluorwasserstoffsäure einwirken, entfernte mehrere grobe Stücke, die nicht angegriffen waren, und die voluminösesten Rubine, und wiederholte 12- bis 14 mal die Behandlung mit Schwefelsäure und mit Fluorwasserstoff. Der sehr geringe Rest wurde noch wiederholt mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure beschickt, der Rückstand mit kochender Schwefelsäure und Fluorwasserstoffsäure aufgenommen und was übrig blieb, nach seiner Dichte mittelst Bromoform (2,9) und Jodmethylen (3,4) geschieden.

Die Rückstände nach all diesen Operationen wurden regelmässig einer mikroskopischen Untersuchung unterworfen. Bevor das Kaliumchlorat eingewirkt, erkannte man in denselben Graphit in schönen, glänzenden, hexagonalen Krystallen oder Blättchen, welcher mit Kaliumchlorat ein grünliches Graphitoxyd gegeben, ähnlich dem, welches Berthelot aus dem Graphit des Gusseisens erhalten. Gleichzeitig konnte ein anderer Graphit isolirt werden, der sich bei 200° in Schwefelsäure unter starkem Aufblähen zersetzte.

Der Rückstand, welcher schliesslich nach Einwirkung aller Operationen erhalten war und eine grössere Dichte als 3,4 besass, bestand unter dem Mikroskop 1) aus einer bernsteingelben Substanz in unregelmässigen Stückchen, 2) aus Carbonado oder schwarzen Diamanten, 3) aus mikroskopischen Diamanten und 4) aus kleinen, durchsichtigen Krystallen, die in Sauerstoff nicht verbrannten und im violetten Licht nicht fluorescirten. Unter diesen sind am interessantesten die Carbonado-Stückchen, welche abgerundet und chagriirt aussahen, und die eigentlichen Diamanten, deren Grösse sehr variirte, einzelne waren selbst bei 500facher Vergrösserung kaum sichtbar. Die meisten zeigten runde Formen, andere waren deutlich krystallinisch, darunter einzelne in schönen regelmässigen Octaëdern mit sehr deutlichen Streifen und dreieckigen Eindrücken; sie verbrannten in Sauerstoff, wobei sie Kohlensäure bildeten, und ritzen sehr leicht den Rubin. Neben diesen Diamanten traf man, jedoch in geringerer Anzahl, Bruchstücke von Bort und rauhigen Diamanten.

Kurz, die mikroskopische Untersuchung der blauen Erde des Cap hat das Vorkommen zahlreicher mikroskopischer Diamanten, des Bort und des Carbonado von verschiedener Gestalt und Diehte, sowie des Graphit in derselben ergeben. Es sind dies genau dieselben Varietäten des Kohleustoffes, welche Herr Moissan in den Eisen-Gussstücken gefunden, die einem starken Drucke ausgesetzt gewesen (vgl. Rdsch. VIII, 135).

Jensen: Ueber den Geotropismus niederer Organismen. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1892, Bd. LIII, S. 428.)

Verf. untersuchte einige Infusorien und Flagellaten mit Rücksicht auf ihr geotropisches Verhalten, und suchte dabei die Frage zu beantworten, ob es sich bei den geotropischen Erscheinungen um eine directe Einwirkung der Schwerkraft oder um die Wirkung eines durch diese hervorgerufenen Reizes handle. Als besonders geeignete Untersuchungsobjecte erwiesen sich Paramaecium aurelia, P. bursaria, Urostyla und Euglena viridis. Nachdem Verf. sich von der negativ geotropischen Reizbarkeit dieser Thiere überzeugt hatte, experimentirte er mit abgetödteten Individuen, wobei es natürlich vor Allem darauf ankam, Conservirungsflüssigkeiten anzuwenden, welche keine Veränderungen wahrnehmbarer, wenn auch noch so geringer Art im Körper hervorriefen. Von diesem Gesichtspunkte aus musste eine Reihe anderer Organismen, deren geotropisches Verhalten Verf. gleichfalls studirt hatte, von diesen weiteren Untersuchungen ausgeschlossen bleiben, da es nicht gelang, ihre Körperform nach dem Tode genügend zu conserviren. Bei Paramaecium aurelia und Euglena erwies sich eine stark mit Wasser verdünnte und filtrirte alkoholische Jodlösung, bei Paramaecium bursaria und Urostyla Flemming'sche Lösung als geeignetes Abtödtungsmittel.

Verf. stellte nun fest, dass bei den beiden Paramaecium-Arten, sowie bei Urostyla die Körper der getödteten Thiere ohne eine bestimmte Orientirung zu Boden sanken, obgleich alle drei Arten im Leben stets mit dem Vorderende voran nach oben schwammen und in senkrechter Stellung verharrten. Es kann dies also nicht passiv dadurch bewirkt werden, dass etwa der Schwerpunkt in der unteren Hälfte des Körpers läge, da die Thiere dann auch nach dem Tode hätten in gleicher Richtung fallen müssen. Bei Euglena, welche sich im Leben, soweit nicht heliotropische Reize oder Sauerstoffbedürfniss störend einwirken, ebenfalls als negativ geotropisch erwies, sank nach dem Tode das etwas angeschwollene Vorderende stets voran abwärts. Die Untersuchung der abgetödteten Thiere erfolgte in 0,5 mm weiten Röhrchen unter Deckglas mit horizontal gestelltem Tubus. Bei allen vier Arten ergab sich sonach, dass bei der im Leben eingenommenen Stellung die Lage des Schwerpunktes nicht das Entscheidende war, da die Lage desselben sich augenscheinlich nach dem Tode nicht geändert hatte. Wie leicht jedoch selbst geringe postmortale Aenderungen die Beobachtungsergebnisse beeinflussen können, davon überzeugte sich Verf. bei einigen Urostyla-Individuen, welche nach dem Tode eine etwas stärkere Verjüngung des Vorderendes erkennen liessen, als im Leben. Diese sanken sämmtlich mit dem Hinterende voran, während bei den übrigen, die normale Form zeigenden Individuen eine bestimmte Orientirung beim Sinken nicht zu erkennen war.

Gelangte der Verf. demnach zu dem Schlusse, dass eine rein passive, durch die Lage des Schwerpunktes bedingte Orientirung bei den von ihm beobachteten Arten nicht vorliege, so kam es darauf an, einen anderen Grund für dieselbe zu ermitteln. Einen solchen findet Verf. in der Annahme, dass diesen kleinsten Organismen eine ausserordentlich feine Empfindlichkeit für geringe Druckdifferenzen zukomme, welche die „negativ geotropischen" veranlasst, Orte geringeren, und die „positiv geotropischen", Orte stärkeren Druckes aufzusuchen. Es wäre demnach nicht die Schwerkraft selbst, sondern die durch dieselbe veranlasste Druckvertheilung im Wasser, welche die geotropischen Bewegungen der Thiere hervorriefen. Anknüpfend an die Beobachtung Verworn's, dass ein Reiz Verstärkung der Flimmerbewegung hervorruft, denkt sich Verf., dass bei den negativ geotropischen Arten ein stärkerer, bei den positiv geotropischen ein geringerer Druck als der stärkere Reiz wirkt. Es würde also bei den ersteren die am tiefsten, bei den letzteren die am höchsten gelegene Körperstelle dem stärksten Reize ausgesetzt sein, und es würde daher auch an dieser Stelle die stärkste Flimmerbewegung stattfinden. Dadurch würde bei den ersteren eine allmälige Drehung des Körperendes nach oben bewirkt, welche bis zur senkrechten Einstellung des Körpers gehen müsste, weil erst dann alle in gleicher Entfernung am Vorderende befindliche Cilien dem gleichen Reize ausgesetzt wären, der dann ein senkrechtes Aufsteigen zur Folge haben müsste. Bei den positiv heliotropischen Arten muss Alles in umgekehrtem Sinne verlaufen.

Verf. versuchte die Richtigkeit seiner Annahme experimentell zu prüfen, indem er den in einem Wassergefäss herrschenden Druck mittelst der Luftpumpe verringerte, um auf diese Weise festzustellen, ob sich für einzelne Arten ein bestimmtes Druckoptimum ermitteln lasse, dem dieselben zustreben. Bei verschiedenen Evacuirungen, deren stärkste den Druck bis auf 7 mm Quecksilber verminderte, zeigte Paramaecium stets dasselbe negativ geotropische Verhalten. Es besitzt diese Art demnach kein absolutes, sondern nur ein relatives Druckoptimum. Ebenso wenig zeigten bei Verstärkung des Druckes durch Einfüllen von Quecksilber in den Schenkel eines U-förmigen Rohres, in dessen anderem, oben zugeschmolzenem Schenkel sich die Versuchsthiere befanden, Paramaecium, Urostyla und Euglena ein von dem normalen abweichendes Verhalten. In einer 0,5- bis 0,8 procentigen Gelatinelösung, welche der freien Bewegung kein Hinderniss entgegensetzte (erst nach 10 Stunden trat Bewegungshemmung, nach 20 Stunden körniger Zerfall ein), war von geotropischen Bewegungen bei Urostyla nichts zu bemerken, gleichgültig, ob die Röhren offen oder geschlossen, oder ob die die Thiere enthaltende Schicht oben oder unten durch reine Gelatine abgeschlossen war. Verf. glaubt dies dadurch erklären zu können, dass hier der Widerstand, den die Thiere bei der Bewegung erfuhren, gewachsen war, und dass in Folge dessen die geringeren Druckdifferenzen — welche denen des Wassers gleich sind — nicht mehr so fein empfunden wurden.

Eine Hauptschwierigkeit liegt bei dieser Vorstellung in der Annahme, dass dieselbe eine in der That sehr grosse Empfindlichkeit gegen geringe Druckdifferenzen bei diesen kleinen Thieren voraussetzt. Da bei Euglena auch dann ein negativ geotropisches Verhalten beobachtet wurde, wenn dieselbe sich in horizontaler Stellung befand, so müsste dieselbe noch Druckdifferenzen in einer Wasserschicht von 0,01 mm Höhe wahrnehmen können. Verf. sucht diesem Einwande durch Berufung auf eine Beobachtung Verworn's zu begegnen, der zu Folge Paramaecien noch Temperaturunterschiede von 0,01° C. wahrzunehmen im Stande sind, so dass man ihnen also auch wohl eine ähnliche Empfindlichkeit gegen Druckverhältnisse zuschreiben dürfte. R. v. Hanstein.

Carl Schmitz: Zur Kenntniss der Darmfäulniss. (Zeitschr. für physiolog. Chemie 1892, Bd. XVII, S. 401.)

Die vielfach constatirte Thatsache, dass bei Milch- oder Kefyrdiät die Fäulnissprocesse im Darmkanal, und in Folge dessen die Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren im Harn, sehr bedeutend herabgesetzt werden, ist von verschiedenen Forschern als eine Wirkung der Milchsäure aufgefasst worden. Controlversuche lehrten jedoch, dass zwar in der That die Milchsäure eine Verminderung der Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren herbeiführen kann, aber quantitativ der Milch in dieser

Hinsicht bedeutend nachsteht. Verf. hat sich auf Veranlassung des Herrn Baumann im Laboratorium des Letzteren längere Zeit mit dieser Frage beschäftigt und dabei folgende Resultate erzielt.

1. Bei Fütterungsversuchen mit Milchzucker, welcher der gewöhnlichen Nahrung zugesetzt wurde, trat keine merkbare Herabminderung in der Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren ein. 2. Zugabe von freier Salzsäure zum Futter bewirkte beim Hunde keine Verminderung der Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren. 3. Beim Menschen bewirkte die Zufuhr von freier Salzsäure in Quantitäten von 40 bis 50 Tropfen einer 10procentigen Lösung während eines Tages eine merkliche Herabsetzung der Darmfäulniss. 4. Derjenige Bestandtheil in der Milch und in dem Kefyr, welcher auf die Herabminderung der Aetherschwefelsäuren im Harn den grössten Einfluss hat, ist der Käsestoff.

Von der letzterwähnten, überraschenden Thatsache überzeugt man sich leicht, wenn man einem Hunde eine grosse Menge frisch gefällten Käsestoffs (Topf- oder Napfkäse) als Futter giebt; die Menge der Aetherschwefelsäuren im Harn sinkt dabei auf ein Drittel ihres gewöhnlichen Werthes. Lässt man den Hund einige Tage hungern und giebt ihm dann frischen Käse in noch grösseren Mengen, so sinkt die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren auf ein Minimum und kann sogar ganz unterdrückt werden.

Ueber die Art, wie diese sehr auffallende, fäulnisshemmende Wirkung des frischen Käses zu Stande kommt, verschiebt der Verf. das Urtheil, bis die Versuche, welche mit dieser Substanz an Menschen und Thieren angestellt worden, abgeschlossen sein werden.

K. Giesenhagen: Ueber hygrophile Farne. (Flora 1892, Erg.-Bd., S. 157.)

Hygrophil heissen diejenigen Farne, die im Stande und darauf angewiesen sind, direct durch die Oberfläche ihrer Blätter Wasser und darin gelöste Nährstoffe aufzunehmen. Zu diesen Farnen stellt Herr Giesenhagen auch ein von Prof. Goebel aus Venezuela mitgebrachtes Asplenium, das zu A. obtusifolium L. gehört. Der anatomische Bau der Pflanze ist ausserordentlich einfach und erinnert an den der Hautfarne (Hymenophyllaceen); namentlich ist der Mangel an Spaltöffnungen und Intercellularräumen sehr auffällig, — Erscheinungen, die zu der Lebensweise des Farnes in engster Beziehung stehen. Der Umstand, dass die Aspleuien sonst den complicirten anatomischen Bau der höheren Gefässpflanzen besitzen, zwingt zu dem Schlusse, dass bei der venezolanischen Form eine Rückbildung vorliegt und aus einer sorgsamen Vergleichung der dem Verf. aus verschiedenen Herbarien zugegangenen Exemplare von Asplenium obtusifolium hat sich ergeben, dass diese Rückbildung nicht auf Erblichkeit beruht, sondern der individuellen Reaction der Pflanze auf den Einfluss der äusseren Umstände zuzuschreiben ist. Für gewisse einfach gebaute Formen von A. obtusifolium nimmt Verf. dagegen eine erbliche Fixirung der Rückbildung an, wie er auch den einfachen Bau der Hymenophyllaceen als eine durch die Anpassung an die äusseren Lebensverhältnisse bedingte, erblich gewordene Rückbildung betrachtet; letzterer Anschauung ist neuerdings auch von Bower, der die Einfachheit der Hymenophyllaceen früher für ursprünglich ansah, zugestimmt worden. F. M.

H. Gretschel, G. Bornemann, A. Berberich u. O. Müller: Jahrbuch der Erfindungen. XXVIII. Jahrg. (Leipzig, Quandt und Händel, 1892, 386 S.)

Der vorliegende Jahrgang des bekannten Jahrbuches weist gegen die früheren schon äusserlich eine Aenderung darin auf, dass neben den alten Herausgebern zwei neue, die Herren Berberich und Müller, angeführt sind, welche an die Stelle des im Februar 1892 verstorbenen Mitbegründers des Jahrbuches, Gretschel, getreten sind und das von diesem Letzteren behandelte Gebiet (Astronomie, Physik, Meteorologie) der Art unter sich getheilt haben, dass Herr Berberich die Astronomie, Herr Müller Physik und Meteorologie übernommen. Der Inhalt zeigt in Folge dieses Redactionswechsels gleichfalls eine bei Vergleichung mit den früheren Jahrgängen nicht schwer herauszufindende Verschiedenheit; die sonst ziemlich gleichmässig bearbeiteten Abschnitte Astronomie und Physik sind es natürlich nicht mehr. Der Referent für Astronomie gab einen ziemlich vollkommenen Abriss der gesammten Arbeiten auf diesem Gebiete, während in dem Abschnitt Physik einzelne wichtige Untersuchungen herausgehoben und ausführlicher besprochen sind; so z. B. wird sehr eingehend die neuere Theorie der Lösungen behandelt. [Dass hier der Verf. mit grösster Consequenz Herrn Pfeffer stets Pfeffers nennt, ist ein störender Irrthum, der vielleicht in dem Umstande begründet ist, dass die Originalarbeit des Herrn Pfeffer sehr schwer zugänglich ist und von den Physikern und Chemikern nur wenig gelesen wird.] Der Astronomie (S. 7 bis 108) und der Physik und Meteorologie (S. 109 bis 235) schliesst sich als dritter Abschnitt die Chemie und chemische Technologie (S. 236 bis 378) an, welche, wie früher, von Herrn Bornemann bearbeitet ist. Der Nekrolog für das Jahr 1891 macht den Schluss des Jahrbuches aus, das sich hoffentlich auch unter der neuen Leitung die Zahl seiner Freunde und Gönner zu erhalten verstehen wird.

A. Lang: Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 3. Abth. (Jena 1892, G. Fischer.)

Als Fortsetzung der schon früher (Rdsch. IV, 475) besprochenen beiden Hefte des Lang'schen Lehrbuches liegt uns nunmehr das 3. Heft vor. Dasselbe behandelt nur die Weichthiere und hauptsächlich dadurch ist es wohl bedingt, dass das ganze Heft einen höchst abgerundeten Eindruck hervorbringt. Die Mollusken sind eine im Ganzen sehr einheitliche Gruppe und ihre Anatomie ist schon ziemlich genau bekannt, so dass es möglich ist, von ihr ein so vollständiges Bild zu geben, wie wir es in diesem Hefte des Lang'schen Lehrbuches finden. Wir möchten gerade die Abrundung und Durcharbeitung des vorliegenden Stoffes in dieser Abtheilung des Buches als besonders gelungen hervorheben.

Die Bearbeitung steht durchaus auf der Höhe der modernen Forschung und berücksichtigt die vielen neuen Resultate, welche in den letzten Jahren auch auf diesem Gebiete zu Tage gefördert wurden. Die Gruppirung der Thatsachen ist in sehr übersichtlicher Weise vorgenommen; die Form der Darstellung ist vielfach eine recht originale und führt zu neuen Gesichtspunkten, die weiteren Forschungen recht erspriesslich werden können. Einzelne Kapitel, wie z. B. der Versuch einer Erklärung der Asymmetrie der Gastropoden, erheben sich über das Niveau des bisher Bekannten und suchen die bestehenden Schwierigkeiten in neuer Weise zu erklären (Rdsch. VII, 538). Wohlthuend berührt es, dass auch die Entwickelungsgeschichte in diesem Buche zu ihrem Rechte gelangt und einen ansehnlichen Raum zugetheilt erhält. Wenn sich der Verf. am Ende des Buches vorsichtig über die Phylogenie und Verwandtschaftsverhältnisse der Mollusken ausspricht, so erscheint dies durch die Unsicherheit dieses Punktes erklärlich.

Der Text wird in vorzüglicher Weise durch die Abbildungen unterstützt. Besonders zu loben ist hier die Verwendung recht gelungener Total- u. Aufsichtsbilder, welche dem Studirenden einen guten Begriff von den später in ihren einzelnen Organsystemen zu beschreibenden Thieren zu geben vermögen. Korschelt.

E. Rey: Altes und Neues aus dem Haushalte des Kuckucks. (Zoolog. Vorträge, hrsg. v. Marshall. 8⁰, Heft 11, 108 S., Leipzig 1892, Freese.)

Der Kuckuck gehört bekanntlich zu denjenigen einheimischen Thieren, deren Lebensgewohnheiten noch immer sehr ungenügend bekannt sind. Es ist daher jede Mittheilung, soweit sie auf sorgfältiger Beobachtung beruht, von Werth und da die Ergebnisse, zu denen der Verf. gelangt, und welche er auf die eigene Untersuchung einer sehr grossen Anzahl von Kuckuckseiern gründet, manche traditionell angenommenen Vorstellungen berichtigen, so sei auf die wichtigeren derselben hier etwas näher eingegangen. Es ist seit lange bekannt, dass unsere einheimischen Kuckucke nicht selbst brüten, sondern ihre Eier fremden Vögeln ins Nest legen, nachdem sie eins oder mehrere der rechtmässigen Eier aus demselben entfernt haben, ebenso, dass die Eier, welche die verschiedenen Kuckucksweibchen legen, an Färbung und Zeichnung ausserordentlich variiren und die Eier der Vögel nachahmen, denen sie zur Pflege anvertraut werden. Verf. betont jedoch mit Bezug hierauf, dass diese Anpassung immer nur eine allgemeine, typische ist, dass jedoch durchaus nicht eine absolute Aehnlichkeit mit den Eiern des betreffenden Nestgeleges vorhanden ist. Nur als Ausnahme findet sich dies, oft in localer Begrenzung, bei einzelnen Vogelarten, so z. B. bei Ruticilla phoenicurus und bei Fringilla montifringilla. Frühere Angaben über absolute Uebereinstimmung der Kuckuckseier mit denen des Nestgeleges glaubt Verf. zum Theil auf Täuschungen durch abnorm grosse Eier der anderen Vögel zurückführen zu können, wie denn „falsche Kuckuckseier" in den Sammlungen gar nicht so selten sind. Als sicherstes Kennzeichen der echten Kuckuckseier giebt Verf. ihr relativ hohes Gewicht und die grosse Festigkeit ihrer Schalensubstanz an, welche dem Eindringen eines Bohrers viel grösseren Widerstand entgegensetzt als z. B. die der Sylvien, Würger und anderer ähnlicher Vögel, so dass sich hieran allein nach Rey's Angaben die Kuckuckseier von den letzteren unterscheiden lassen. Es ist also falsch, wenn, einer irrthümlichen Angabe Naumann's folgend, bisher in der Literatur die Schale der Kuckuckseier als „dünn und zart" bezeichnet wurde. — Verf. glaubt, gleichgefärbte Eier auf ein und dasselbe Weibchen zurückführen zu können, da wenigstens in der Umgegend von Leipzig die Eier sich im Allgemeinen in der Färbung ausserordentlich unterscheiden. Es scheint das jedoch nicht allenthalben so zu sein, da z. B. Walter bei Gülzow in Pommern während sieben Jahren stets Eier „von derselben Farbe und Zeichnung" fand. Es scheint jedoch überhaupt, dass die Lebensweise des Kuckucks an verschiedenen Orten eine etwas verschiedene ist. Verf. ist des Weiteren, übereinstimmend mit den bisherigen Beobachtern, zu der Ansicht gelangt, dass ein Kuckucksweibchen in der Regel sich in einem bestimmten, eng begrenzten Revier hält, wo man oft an derselben Stelle Jahr für Jahr gleich gefärbte Eier findet, und dass dasselbe auch in der Regel seine Eier immer in die Nester derselben Vogelart legt. Die Legezeit des Kuckucks scheint local sehr verschieden zu sein, da Kuckuckseier in der Zeit vom 28. April bis zum 5. August gefunden wurden. Beachtet man nun die Orte, an welchen dieselben gefunden wurden, so ergiebt sich, dass innerhalb eines und desselben Gebietes die Legezeit etwa 20 bis 35 Tage beträgt. Diese fallen jedoch in verschiedenen Gebieten in ganz verschiedene Zeiten. Es scheint sogar, als ob der Kuckuck hier und da, in Anpassung an die Lebensgewohnheiten der von ihm als Pfleger erwählten Vögel, eine zweimalige Legezeit besitzt.

Von besonderem Interesse sind endlich des Verf. Mittheilungen über die Zwischenräume zwischen der Ablage zweier Eier desselben Weibchens. Bekanntlich war bisher die Ansicht herrschend, dass die Eier des Kuckucks sich sehr langsam entwickelten, dass dieselben in 6- bis 8tägigen Zwischenräumen abgelegt werden, und dass daher die Anzahl der vom Kuckuck innerhalb eines Sommers gelegten Eier nur eine geringe sei, etwa vier bis sechs. Nun constatirte der Verf. innerhalb seines Leipziger Beobachtungsgebietes, dass die Eier, welche nach Färbung, Zeichnung und sonstiger Beschaffenheit sich als von ein und demselben Weibchen herrührend erwiesen, durchschnittlich in zweitägigen Zwischenräumen aufgefunden wurden. Als besonders beweisend führt Verf. einen Fall an, in welchem die Eier nicht nur in der Färbung, sondern auch durch eine bei allen gleichmässig auftretende abnorme Schalenbildung am spitzen Eipole ausgezeichnet waren, so dass an ihrer Provenienz von einem Weibchen nicht zu zweifeln war. Von diesen wurden im Laufe von vier Jahren im Ganzen 29 Stück aufgefunden, und auch sonst weisen die Befunde Rey's auf eine viel grössere Durchschnittszahl jährlich producirter Eier hin, als man früher annahm. Im Einverständniss mit Krüger-Velthusen, glaubt derselbe die Durchschnittszahl auf 12 bis 17, ja sogar local bis 22 festsetzen zu können, da gelegentlich bis 17 Eier von genanntem Beobachter gefunden wurden und immerhin anzunehmen ist, dass noch eins oder das andere zerstört oder übersehen wurde. Verf. untersuchte endlich einige Eierstöcke von Kuckucksweibchen und fand, dass die Grössenverhältnisse der in der Entwickelung begriffenen Eier sich mit seiner Annahme recht wohl in Einklang bringen lassen. Ein Weibchen, welches unmittelbar nach der Ablage eines Eies geschossen wurde, enthielt in der Kloake ein völlig normales, legereifes Ei, dem nur die Kalkschale fehlte.

R. v. Haustein.

Vermischtes.

Warum der Mond keine Atmosphäre besitzt, weist Herr G. Johnstone Stoney in einer ausführlichen Abhandlung nach, deren Inhalt er selbst kurz folgendermaassen zusammenfasst: Unter bestimmten (theoretisch entwickelten) Umständen müssen einige Bestandtheile der Atmosphäre eines jeden Himmelskörpers Molecül nach Molecül in den Raum wandern. Dieses Ereigniss tritt leichter ein: 1. je geringer die Massen der Gasmolecüle sind; 2. je höher die Temperatur an der Grenze der Atmosphäre; 3. je schwächer das Gravitationspotential an der Grenze der Atmosphäre ist. Untersucht man die Bedingungen, welche auf der Erde und auf dem Monde vorherrschen, so zeigt sich, dass freier Wasserstoff kein Bestandtheil der Erdatmosphäre bleiben konnte; und dass kein freier Sauerstoff, Stickstoff oder Wasserdampf auf dem Monde verweilen konnte. Somit würde, auch wenn kein Sauerstoff zugegen wäre, die Erdatmosphäre keinen freien Wasserstoff zurückhalten; und auf dem Monde giebt es jetzt weder eine Atmosphäre, wie wir sie kennen, noch Wasser oder Eis. Aus dieser Untersuchung folgt weiter, dass der Raum bevölkert sein muss mit einer ungeheuren Zahl wandernder Gasmolekeln, namentlich leichterer Gase; und dass diese das Streben haben, sich schliesslich auf solchen unter den massigeren Körpern des Universums niederzulassen, welche dicht genug sind, um an ihrer Oberfläche ein kräftiges Potential zu entwickeln. (Scient. Proceedings of the Royal Dublin Society 1892, Vol. VII (N. S.), p. 546.)

Ein eigenthümliches, optisches Phänomen hat Herr F. Folie auf einem Alpenausfluge im August vorigen Jahres beobachtet. Als er am 12. August mit seinem Sohne gegen 3 Uhr Nachmittags auf dem Wege nach Zermatt sich umwandte, um den von der Sonne glänzend erleuchteten Monte Rosa zu betrachten, sahen Beide sehr deutlich in den weiten und tiefen Abgrund, der sie vom Gebirge trennte, einen grossen Raubvogel hinabschiessen, der einer aus den Wolken niederstürzenden Silberkugel glich, weisser und glänzender als der Schnee der Berge. Am nächsten Tage wiederholte sich eine ähnliche Erscheinung in grösserem Maassstabe. Bei ganz klarem Wetter befanden sich die Reisenden um 8¼ Uhr Morgens eine halbe Meile unterhalb Zermatt; zur Rechten stiegen stufenweise an den steilen Gehängen der das Thal einschliessenden Berge Tannen empor, deren letzten sich in einer Höhe von 500 m über

der Strasse gegen das Azur des Himmels projicirten. Diese Tannen schienen wie mit Reif bedeckt. Sowohl mit blossem Auge und deutlicher noch mit dem Opernglase sah man sämmtliche Zweige von einer silberglänzenden Aureole umgeben, und die Vögel und Insecten, die man mit dem Glase über den Tannen flattern sah, waren alle silhergläuzend weiss. Das Phänomeu der versilberten Baumzweige verschwand, sobald die Sonneuscheihe sich über den Bergeu zeigte und ihre directen Strahlen die Bäume trafeu. Herr Folie glauht dies sonderbare, optischc Schauspiel damit erklären zu können, dass er annimmt, die im weissen Silberglanz erschieneuen Gegeustände, sowohl der in die Tiefe stürzende Raubvogel, wie die Tanneuzweige mit ihreu Vögeln und Insecten, hatten nicht Licht reflectirt, das sie direct von der Sonne erhalten, sondern solches, das auf sie von deu rein weissen Bergesgipfeln gespiegelt war; [eine nähere Begründung und Ausführuug dieser Erkläruug gieht Herr Folie nicht]. Das Phänomen an sich ist aber interessant und verdient um so mehr Beachtung, da es sehr selten zu sein scheiut (Bulletin de l'Académie helgique 1893, Ser. 3, T. XXIV, p. 263).

Ueber die Erosiou der Gehirge durch Gletscher sind die Meinungen uoch sehr getheilt; die Einen schreihen derselhen eine grosse Wirkung zu nnd betrachteu die Grundmoränen als die Producte dieser Erosion, während Andere eiue Erosion durch die Gletscher ganz leugnen und die Gruudmoränen aus Materialien hesteheud anuehmen, welche vou der Oberfläche des Gletschers herrühren; genaue Daten iiber die Erosiou irgeud eines Gletschers sind aber überhaupt noch nicht gegehen. Herr Baltzer in Bern hat daher Versuche in Angriff genommen, welche sichere Thatsachen zu ergehen versprechen. Er liess nämlich vor der Stiru des jetzt im Vorrückeu hegriffeuen Grindelwaldgletschers eine Reihe von Löchern von hekannter Tiefe in das freie Gestein grahen, welche von dem vorrückeudeu Gletscher bedeckt werdeu, uud später heim Zurückweichen des Gletschers erkennen lassen müsseu, ob eine Erosion stattgefunden hat; in diesem Falle wird die Ahnahme der Tiefe der Löcher ein Maass geheu für die Grösse der Erosion. Eine sorgfältige Aufuahme der Oertlichkeit, au welcher diese Marken im Gestein angehracht werden sollten, ging vorans; iu die 15 Löcher, die 1 bis 2 m tief au sorgfältig für diesen Zweck ausgesuchten Punkteu gegraben waren, wurde zunächst gefärhter Gyps, sodanu gefärbter Thon gehracht und als Verschluss eiu Cementdeckel. Vielleicht werden die augelegten Marken schon früher einige Belchruug hetreffs der Gletscher-Erosion briugen, als nach Ahlauf der 40jährigen Periode des Vordringens und Rückganges der Gletscher. Beobachtungen an der Zunge des Grindelwaldgletschers hahen nämlich gelehrt, dass dieselbe im Sommer sich zurückzieht und im Winter sich vorschiebt; im Winter 1891/92 war sie 18 m weiter vorgerückt als im Juli 1892, so dass die Puukte, wo das 6. nnd 14. Loch gegrahen worden sind, im verflossenen Winter bedeckt gewesen. Dank der Gletscherschwankungen mit den Jahreszeiten wird man daher vielleicht schon iu 2 his 3 Jahren annähernd sichere Werthe iiber die Erosion haben. (Archives des sciences physiqnes et nat. 1892, S. 3, T. XXVIII, p. 464.)

Ein Wachholder (Juniperus communis L.) vou seltener Grösse stand hisher am Rande des Schulbezirks Walddorf, Kr. Graudeuz, Westpreussen. Es war ein tannenförmig gewachsenes, weibliches Exemplar, das 10 m Höhe und 1,2 m Stammumfang am Boden hatte. Da es 1891 trocken geworden und seitdem allmälig ahgestorheu war, so ist es nunmehr nmgehauen worden; ein Abschnitt des Stammes gelangte ins Westpreussische Proviuzialmuseum iu Danzig. (Ber. über d. Verw. d. Westpr. Prov.-Mus. für 1892, S. 13.) F. M.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat zu wissenschaftlichen Untersuchnngen nachstehende Summen bewilligt: 1000 Mark Herrn Dr. L. Wnlf in Schwerin behufs Fortsetzung seiner krystallographischen Untersuchuugen; 600 Mark Herrn Prof. O. Taschenherg in Halle zur Fortsetzung der Herausgabe seiner Bibliotheca zoologica; 1000 Mark Herrn Dr. Herz in Wien zur Weiterführung der Reduction der an der Knffner'schen Sternwarte angestellten Beobachtungen; 3500 Mark Herrn Professor Seleuka iu Erlangen zu einer Reise nach Borneo und Malakka zur Untersnchung der Entwickelung der Affen, besonders des Orang; 500 Mark Herrn Professor Keihel zu Freihurg hehufs Fortsetzung seiner Untersuchuugen über die Entwickelungsgeschichte des Schweines.

Die anatomische Gesellschaft wird vom 21. his 24. Mai iu Göttingen tagen. Anmeldungen zu Vorträgen und Demonstratiouen sind an Prof. v. Bardelehen iu Jeua zu richten.

Die diesjährige Versammlung der deutschen zoologischeu Gesellschaft findet am 24. his 26. Mai im zoologischeu Institut zu Göttingen statt. Anmeldungen zu Vorträgen und Demoustrationen nimmt entgegen Prof. J. W. Spengel (Giesseu).

Zum Nachfolger des verstorhenen Dr. Löwenherz ist Professor Dr. Franz Steuger iu Dresdeu als Director der physikalisch-technischen Reichsanstalt in Charlottenhurg herufen.

Der Privatdocent und Custos an der zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde in Berlin Dr. Franz Hilgendof, der Privatdocent für Physik Dr. Paul Glan in Berlin und Dr. Jul. Scheiner vom astrophys. Observatorium in Potsdam sind zu Professoren ernannt.

Am 14. Februar starb zu Neapel der ordeutliche Professor der Botauik Cav. Giuseppe Antonio Pasquale.

Astronomische Mittheilungen.

Im Mai 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
11. Mai	*S* Delphini . .	8.	20h 38.2m	+ 16° 42′	277 Tage
15. „	*U* Hydrae . . .	5.	10 32.3	— 12 50	195 „
19. „	*R* Draconis . .	7.	16 32.4	+ 66 58	246 „
24. „	*R* Bootis	7.	14 32.5	+ 27 12	224 „
28. „	*U* Herculis. . .	7.	16 21.1	+ 19 8	410 „
30. „	*S* Ursae major.	7.	12 39.3	+ 61 41	224 „
31. „	*S* Librae. . . .	8.	15 15.2	— 20 0	192 „

Folgende Minima von Veränderlicheu des Algoltypns werden im Mai für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Mai	*U* Ophiuchi	9h	18m	16. Mai	δ Librae	9h	56m
2. „	δ Librae	10	48	16. „	*U* Ophiuchi	11	36
5. „	*U* Cephei	10	40	17. „	*U* Ophiuchi	7	44
5. „	*U* Ophiuchi	13	56	20. „	*U* Cephei	9	40
6. „	*U* Ophiuchi	10	4	21. „	*U* Ophiuchi	12	22
7. „	*U* Coronae	12	14	22. „	*U* Ophiuchi	8	30
9. „	δ Librae	10	22	23. „	δ Librae	9	30
10. „	*U* Cephei	10	20	25. „	*U* Cephei	9	20
10. „	*U* Ophiuchi	14	42	26. „	*U* Ophiuchi	13	8
11. „	*U* Ophiuchi	10	50	27. „	*U* Ophiuchi	9	16
14. „	*U* Coronae	9	56	30. „	*U* Cephei	9	0
15. „	*U* Cephei	10	0	30. „	δ Librae	9	4
15. „	*U* Ophiuchi	15	28	31. „	*U* Ophiuchi	13	54
16. „	*S* Cancri	7	50				

Am 8. April, nm die Mittagszeit, kommt der Planet Saturu dem bekaunten Doppelstern γ Virginis auf 6′ nahe; auch in der voraugehenden und der folgenden Nacht ist die Distanz nur wenig grösser, so dass der Stern nnd der Plauet für das hlosse Auge einen ehen zu treuuenden Doppelstern bildeu werden. Auch der Planet Mars kommt am 8. April, kurz nach Mittag, eiuem hellen Stern (υ Tauri, 4,5. Gr.) auf wenige Bogeuminuten nahe; am Aheud wird der Ahstand jedoch schon wieder ziemlich gross (iiher 10′) geworden sein, so gross etwa, wie die scheiuhare Distanz von Alcor nnd Mizar im grossen Bären. A. Berberich.

Für die Redactiou verautwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 8. April 1893. **No. 14.**

Inhalt.

Astronomie. A. Berberich: Die Biela-Sternschnuppen vom 23. November 1892. (Originalmittheilung.) S. 169.

Meteorologie. W. J. van Bebber: Temperatur des Bodens, des Elbwassers und der Luft zu Hamburg-Eimsbüttel. (Originalmittheilung). S. 171.

Paläontologie. R. v. Wettstein: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. S. 173.

Pflanzenphysiologie. W. C. Belajeff: Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. — E. Strasburger: Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. S. 175.

Kleinere Mittheilungen. Mascart: Ueber die täglichen Schwankungen der Schwere. S. 177. — Giulio Zambiasi: Ueber den kritischen Punkt und die Erscheinungen, die ihn begleiten. S. 178. — P. Curie: Magnetische Eigenschaften der Körper bei verschiedenen Temperaturen. S. 179. — C. Willgerodt: Zur Kenntniss aromatischer Jodidchloride, des Jodoso- und Jodobenzols. S. 179. — G. Hüfner: Beitrag zur Lehre von der Athmung der Eier. S. 179.

Literarisches. August Weismann: Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung. S. 180. — Karl Schwalb: Das Buch der Pilze. Beschreibung der wichtigsten Basidien- und Schlauchpilze etc. S. 182.

Vermischtes. Ein Meteorsteinfall in Dakota. — Neue allgemeine Methode chemischer Synthese. — Neue Reactionen des Silbers. — Ueber die Natur der Hefe-Wirkung. — Vererbung künstlicher Immunität. — Eine Missbildung an einem Haselstrauch. — Personalien. S. 183.

Astronomische Mittheilungen. S. 184.

Die Biela-Sternschnuppen vom 23. November 1892.

Von **A. Berberich** in Berlin.

(Originalmittheilung.)

Am Abend des 23. und 24. November 1892 herrschte in einem grossen Theile Europas trübes Wetter, welches die Beobachtung des erwarteten Sternschnuppenschwarmes sehr beeinträchtigte. Auch war zu wenig auf die Verfrühung des Termins Rücksicht genommen worden, auf die schon in dieser Zeitschrift VII, 578 hingewiesen war. Der 27. November, das Datum der Erscheinung dieses Schwarmes in den Jahren 1872 und 1885, brachte aber absolut keine Biela-Meteore mehr. Wir haben schon erwähnt, dass Herr J. Rheden zu Brixen (Tirol) am 23. November den Schwarm, wie es scheint, beim Beginn der Thätigkeit wahrgenommeu hat; er kountc 34 Meteore in nicht ganz drei Stunden in die Sternkarte einzeichnen. Die stündliche Zahl der Steruschnuppen mag hiernach auf etwa 60 geschätzt werden.

In grossem Glanze entwickelte sich das Phänomen in den späteren Stunden für die westliche Hemisphäre, wie das aus zahlreichen Mitthcilungen aus Amerika hervorgeht. Unter den günstigsten Verhältnissen beobachtete Mr. J. Maclair Boraston [1]) an Bord des Dampfers „Don“ südlich von Hayti (72° w. Gr. 17° N.): Der Radiant stand hoch am wolkenlosen, mondfreien Tropenhimmel, dessen Horizont unbeschränkt war in allen Richtungen. Auf dem Rücken liegend zählte Boraston die Sternschnuppen, alle fünf Minuten ein andercs Sechstel des Himmels beschauend, von 7 Uhr Abends bis 1 Uhr nach Mitternacht. Er bekam in dieser ganzen Zeit immer nahe dieselben Zahlen für jede beliebige Himmelsrichtung, und zwar etwas über 100 in der Minute für den ganzen sichtbaren Himmel. So brachten also jene sechs Stunden 40000 Sternschnuppen und zwar, wie Boraston hinzufügt, im Minimum! „In allen Richtungen schien der Himmel lebendig zu sein, von den kurzspurigen, stationären Meteoren in der Gegend des Radianten bis zu den hellleuchtenden hirnförmigen „Tropfen“ heim Horizont, deren Wegspureu von 20° bis 30° Länge oft noch 10 Secunden lang nach Erscheineu des Meteors sichtbar blieben. Die Andromedeu von 1892 werdeu mir lange in Erinnerung sein.“ Auch um 4 Uhr Morgens, als der Radiant schon sehr tief stand und Wolkeu den Himmel theilweise verhüllten, erschienen immer noch sehr viele Sternschnuppen.

In San Francisco (Californien) wurde Herr G. Davidsou, Besitzer einer Sternwarte, beim Aufblicke zum Andromedanebel Abends 7 Uhr sofort auf den Meteorschwarm aufmerksam [1]). Nehst mehreren Familiengliedern begann er sofort die Zählungen; auf dem uchen dem Wohnhause liegenden Observatorium zählte gleichzeitig Mr. Chasey B. Hill. Bis 10 Uhr Abends

[1]) Astronomy and Astrophysics, Nr. 111, S. 3.

[1]) Astronomy and Astrophysics, Nr. 111, 86.

(Pac. Normalzeit) war die Häufigkeit der Meteore unverändert, nachher liess die Thätigkeit des Schwarmes allmälig nach. Wenn sich hier in San Francisco die stündliche Zahl zu 2000, also erheblich niedriger als bei der Zählung von Mr. Boraston ergab, so wird der Unterschied wohl in der Ungleichheit der Beobachtungsverhältnisse gelegen haben. Am 24 November waren keine Andromeden mehr zu sehen.

In Palo Alto (auch in Californien), verfolgte Mr. Hussey den Verlauf des Phänomens von der Dämmerung an bis Mitternacht [1]). Ein einziger Beobachter vermochte in 5 Minuten im Mittel 50 bis 60 Sternschnuppen zu zählen, was für die Stunde und den ganzen Himmel mindestens 2000 giebt. In Nr. 3 der „Rundschau" wurden mehrere Nachrichten aus dem östlichen Nordamerika erwähnt, wo die stündliche Gesammtzahl auf etwa 1500 Meteore sich belaufen hat. Aus den Zahlen, welche Prof. Young aus Princeton (vergl. Rdsch. VIII, Nr. 1) erwähnt: 100 Meteore in $4^1/_2$ Minuten für zwei Beobachter, kann man die stündliche Gesammtzahl auf etwa 2400 schätzen (die von Prof. Young gegebene Zahl 5000 bis 6000 ist versehentlich zu gross erhalten).

Im Jahre 1872 war der Schwarm gewiss ebenso reich, wenn nicht noch reicher; Schmidt in Athen berechnete die stündliche Gesammtzahl im Maximum auf nahe 2000; in Italien zählte man sogar gegen 5000. Die Wiederkehr der Erscheinung im Jahre 1885 muss sowohl diese als die vorigjährige an Pracht übertroffen haben, da die Häufigkeit im Maximum die Zahl 6000 Meteore in der Stunde überstiegen hat. Die Häufigkeit hängt, ausser von der Dichte des Schwarmes selbst, noch von dem Umstande ab, ob die Erde ihn mehr oder weniger central durchlaufen hat; es scheint, dass in beiden Beziehungen wesentliche Unterschiede in den drei Erscheinungen nicht bestehen; geringe Differenzen lassen sich aber nicht weiter verfolgen, da z. B. eine geringere Dichte in ihrer Wirkung aufgehoben werden kann durch einen mehr centralen Durchgang der Erde durch den Schwarm. Bei zahlreichen und genauen Zählungen wird diese Frage keineswegs unlösbar sein, da ein centraler Durchgang ein rasches Ansteigen und dann wieder eine schnelle Abnahme der Stundenzahlen ergeben muss, eine allmälig fortschreitende Auflösung des Schwarmes und Abnahme seiner Dichte sich in der Verlängerung der Thätigkeitsdauer des Schwarmes auf mehrere Tage aussprechen wird.

Eine solche Verlängerung war schon bei der letzten Erscheinung für wohl möglich zu erachten; der ziemlich nahe Vorübergang des Schwarmes bei dem Planeten Jupiter im Jahre 1889 bis 1890 hätte seine Auflösung begünstigen können. Wir müssen uns nämlich vorstellen, dass jedes Partikel des Schwarmes, jedes einzelne Meteor, seine elliptische Bahn um die Sonne selbständig beschreibt. Die Störungen, die ein Planet ausübt, sind dann auch für jedes Theilchen andere. Indessen fand jetzt die Störung in der Nähe des Aphels der Biela-Bahn statt, und dort sind die Meteore, entsprechend der geringen Bahngeschwindigkeit, viel mehr zusammengedrängt, als in der Nähe des Perihels; in Folge hiervon war auch die zerstreuende Wirkung des Jupiter nur mässig im Vergleich zur Gesammtstörung. Die Dauer des Schwarmes beschränkte sich thatsächlich auf den 23. November, wie wir oben gesehen haben; ihr Anfang wird durch die Beobachtungen des Herrn Rheden bestimmt, während das Maximum während der amerikanischen Beobachtungen, indessen kaum vor 23. November 16^h M. Greenw. Zeit, eintraf. Im Jahre 1885 fand dasselbe zeitig am Abend des 27. November statt, als die Erde, von der Sonne gesehen, in $65{,}8^0$ Länge stand. Das jetzige Maximum traf die Erde in $62{,}4^0$ Länge (Aeqn. 1892,0), die Verschiebung des Bahndurchschnittes (Knotens) mit der Erdbahn beträgt also $3{,}4^0$, die Verfrühung der Erscheinung 3,4 Tage.

Wir können jetzt schon angeben, dass mehrere von den künftigen Erscheinungen, zunächst die im Jahre 1899, wieder auf den 23. bezw. 24. November fallen müssen, da die Störung erst nach längerer Zeit sich wiederholen wird. Während nun die Berechnung jener Verfrühung sehr leicht und rasch ausgeführt ist, würde es jedenfalls sehr langwieriger Arbeiten bedürfen, wenn man die Veränderungen der Umlaufszeit und der Bahnexcentricität für den Bielaschwarm ermitteln wollte. Eben diese Veränderungen sind aber von grossem Einfluss auf die kleinere oder grössere Entfernung, in welcher der Schwarm bei der Erdbahn selbst vorübergeht. Eine sehr starke Störung wäre wohl im Stande, diese jetzt unbedeutende Entfernung so zu vergrössern, dass die Erde den Schwarm überhaupt nie mehr treffen kann — dann würde der Andromeda-Schwarm für uns gar nicht mehr existiren, wenn nicht wieder eine abermalige Bahnveränderung ihn uns nahe bringt. Wir hätten also dort einen Kometen (den Biela'schen) gekannt, der verschwunden ist, ohne eine Spur zu hinterlassen: weil eben die Erde mit dem entstandenen, an sich unsichtbaren Sternschnuppenschwarm nicht mehr in Berührung käme. Die Leser wissen, dass im Jahre 1890 der Brorsen'sche Komet von $5^1/_2$ Jahren Umlaufszeit ausgeblieben ist trotz der sorgfältigsten Vorausberechnung des Herrn E. Lamp; sein Schicksal ist wohl dasselbe wie das des Kometen Biela. Nur bleibt seine Bahn so weit von der Erdbahn entfernt, dass der Meteorschwarm, in den er nun zerfallen sein dürfte, für uns nicht wahrnehmbar ist. Gerade der Brorsen'sche Komet kann aber gewaltige Jupiterstörungen erleiden — erst im Jahre 1842 hat eine solche ihn für uns sichtbar gemacht —, so dass es also sehr gut möglich sein wird, dass der neue Schwarm einmal eine solche Bahnlage erhalten wird, dass wir auch von ihm einen Sternschnuppenregen veranlasst sehen könnten.

Es stellt sich also die Nothwendigkeit heraus, dass auch „verschwundene" Kometen durch die Rechnung weiter verfolgt werden müssen, wenn wir mehr über das Wesen der Kometen überhaupt erfahren wollen. Die erforderliche Mühe ist aber eine sehr

[1]) Astr. Journal, Nr. 286.

bedeutende; sie wird verlangt in einer Zeit, wo zahlreiche andere periodische Kometen von freiwilligen Kräften eben zur Noth ausreichend berechnet werden können. Auf das Bestehen eines solchen Bedürfnisses muss aber offen hingewiesen werden; denn wäre es befriedigt, so wäre auch die Ungewissheit in Bezug auf wichtige Himmelserscheinungen beseitigt, wie die im November 1892, welche Zweifel und Besorgnisse sonderbarster Art in die weitesten Kreise getragen haben.

Temperatur des Bodens, des Elbwassers und der Luft zu Hamburg (-Eimsbüttel) [1].

Von Prof. Dr. W. J. van Bebber.

(Originalmittheilung.)

Seit dem Jahre 1886 wurden zu Hamburg-Eimsbüttel durch den im vorigen Jahre verstorbenen Herrn C. C. F. Müller Beobachtungen der Bodentemperaturen angestellt. Die zur Beobachtung dienenden Thermometer befanden sich in einem gemeinsamen Schachte in Mergelboden und zwar in den Tiefen 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 m, in einer Entfernung von etwa 100 m von dem kleinen Flusse Isebeck. Die beiden untersten Thermometer wurden häufig vom Grundwasser aufgenommen, ein Umstand, durch welchen die Ergebnisse der Messungen in diesen Tiefen etwas beeinflusst wurden.

Die folgende Tabelle enthält für die Monate und die einzelnen Jahrgänge (1876/1891) die mittleren Temperaturen der Luft und des Bodens in den verschiedenen Tiefen, dann die mittleren Grundwasserstände, die Temperatur des Elbwassers an der Oberfläche und endlich die Regenmengen. Die Temperaturen des Elbwassers und der Luft, sowie die Regenmengen sind aus den Beobachtungen an der Seewarte abgeleitet worden.

Monatsmittel der Temperatur für Hamburg (Eimsbüttel).

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
							a) Lufttemperatur.										
1886	0,8	(— 0,8)	(— 2,9*)	0,3	8,3	12,6	14,5	16,1	**16,7**	15,6	9,6	5,8	— 1,0	7,1	15,8	10,3	**8,05**
87	0,6	— 2,6*	0,7	2,1	7,2	10,0	15,2	**17,9**	15,7	12,9	6,7	4,0	— 0,4	6,4	16,3	7,9	7,54
88	2,1	— 0,7	— 2,3*	— 0,5	5,2	11,5	**15,2**	14,4	15,0	13,2	7,2	3,9	— 0,3	5,4	14,9	8,1	7,02*
89	— 0,1	— 2,2*	— 1,9	1,0	6,8	16,2	**19,4**	16,2	15,1	12,0	8,6	4,0	— 1,4	8,0	16,9	8,2	7,92
90	— 4,0*	+ 2,7	— 1,2	4,8	6,8	13,6	13,9	15,4	**16,4**	14,2	8,4	3,4	— 0,8	8,4	15,2	8,7	7,87
91	2,6	— 3,7*	0,7	2,1	5,7	12,0	14,4	**17,0**	15,1	14,9	10,5	3,9	— 0,1	6,6	15,5	9,8	7,93
Mittel	0,3	— 1,4*	— 1,4*	1,6	6,7	12,6	15,4	**16,2**	15,7	13,8	8,5	4,2	— 0,7	7,0	15,8	8,8	7,72
							b) in der Tiefe von 0,5 Meter.										
1886	3,4	—	—	0,2	6,5	10,9	13,3	**14,5**	**14,4**	12,4	10,4	6,5	(2,1)	5,9	14,1	9,1	7.80
87	3,9	0,6*	0,6*	1,6	5,8	9,7	13,5	**15,4**	14,3	12,3	8,4	5,6	1,7	5,7	14.4	8,8	7,64
88	4,1	1,8	1,2	0,6*	4,6	10,3	13,2	13,7	**14,0**	12,1	8.1	5,4	2,4	5,2	13.6	8,5	7,42*
89	2,4	1,1*	1,1*	2,4	6,0	13,5	**16,5**	15,4	14.2	12,0	9,5	6,0	1,5	7,3	15,4	9,2	**8,34**
90	1,5	3,1	1,5*	3,6	6,6	12,0	12,6	14,0	**15,3**	13,0	10,3	6,4	2,0	7,4	14.0	9,9	8,32
91	5,1	0,1*	0,2	2,4	4,8	10,4	12,5	**15,5**	14.2	13,6	11,1	6,6	1,8	5,9	14.1	10,4	8,04
Mittel	3,4	1,3	0,9*	1.8	5.6	11,1	13,6	**14.8**	14.4	12,7	9,6	6,1	1,9	6.2	14.4	9,3	7,93
							c) in der Tiefe von 1 Meter.										
1886	5,4	—	—	2,6	5.0	7,9	11,0	12.7	**13.2**	12,9	10,8	8,0	(3,9)	5,2	12,3	10,6	7.98
87	5,4	2,9	2,3*	2,6	4,9	8,2	11,5	13,7	**13.8**	12,4	9.5	7,0	3.5	5,2	13,0	9.6	7,85
88	5,1	3,6	2,6	2,1*	4.0	8,3	11,1*	12,4	**13,1**	12,0	8,6	6,1	3,8	4.8	12,2	8,9	7,42*
89	4,4	2,7	2,2*	2,4	4,9	10,4	14,2	**14.5**	13,7	12,0	10,0	7,4	3,1	5,9	14,1	9,8	8,12
90	4,0	4,0	5.1	3,4*	6,0	9,7	11,3	12,6	**13,9**	12,5	10,9	7,8	4,4	6,4	12,6	10,4	**8.43**
91	8,1	2,0	1,8*	2,7	4,1	8,3	10,5	**13,6**	13,2	12,9	11,3	10,1	4.0	5,0	12,4	11,4	8,22
Mittel	5,4	3,0	2.8	2,6*	4,8	8,8	11,6	13,2	**13.5**	12,4	10,2	7,7	3,8	5,4	12,8	10,1	8,00
							d) in der Tiefe von 2 Meter.										
1886	7,7	—	—	4,3	5,0	6,7	9,1	10.7	11,6	**12,2**	11,2	9,4	(6,0)	5,3*	10,5	**10.9**	8,18
87	7.3	5,6	4.4	4,0*	4,8	7,0	9,2	11,3	**12.2**	11,9	10.6	8,7	5,8	5.3*	**10.9**	10,4	8,08
88	6,7	5.7	4,6	3.8*	4,3	6,6	9,0	10,4	**11,6**	11,5	9,7	7,9	5.7	4,9*	**10.3**	9.7	7.65*
89	7.0	5,0	3.9	3.4*	4,6	7.6	10.9	**12.2**	**12.2**	11,8	10.6	9,1	5,3	5.2*	**11.8**	10,5	8,19
90	6,6	5,7	5.6	4.5*	5,8	7.6	9,5	10.7	**11,9**	**11,9**	11,3	9,5	6,0*	6,0*	10,7	**10.9**	**8.38**
91	7.8	4,5	3.6	3.5*	4,4	6,8	8,8	11.1	11.7	**12.0**	11.2	9,4	5,3	4,9*	10,5	**10,9**	7,90
Mittel	7.2	5.3	4.3	3,9*	4.8	7,0	9.4	11,1	**11,9**	**11,9**	10,8	9,0	5.7	5,3*	**10.8**	10.6	8,06
							e) in der Tiefe von 3 Meter.										
1886	3.8	—	—	5,3	5,4*	6.5	8,1	9,4	10,3	**10.9**	10,8	10.0	(7,4)	5,9*	9,3	**10.6**	8,30
87	8,3	7,3	6,1	5.5*	5.5*	6.5	7,9	10,0	10,8	**10,9**	10.5	9.4	7,2	5.8*	9,6	**10,3**	8,22
88	7,8	7.2	6.2	5,3	4.6*	6.1	7,8	9,1	10,2	**10.6**	10,0	8,9	7,1	5,3*	9,0	**9,8**	7.82*
89	8.2	6,6	5,4	4,4*	4,9	6,5	8,7	10,2	10.7	**10,9**	10,4	9.6	6,7	5.3*	9,9	**10,3**	8,04
90	8,2	7,2	6,4	5,7*	5,9	6,8	8,2	9,4	10,3	**10.8**	**10,8**	10,1	7,3	6,1*	9,3	**10.6**	**8.32**
91	9,4	6.5	5,4	4,8	4,6*	5,8	7.7	9,2	10,4	**10,9**	10,8	10.3	7,1	5.1*	9,1	**10.7**	7,98
Mittel	8,4	6,9	5,9	5,2*	5,2*	6.4	8,1	9,6	10,4	**10,8**	10,6	9,7	7,1	5,6*	9,4	**10,4**	8,11

[1] Anderes ausführliches Zahlenmaterial (namentlich Dekadenmittel) wird demnächst in der Meteorologischen Zeitschrift veröffentlicht werden.

	Dec.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
							f) in der Tiefe von 4 Meter.										
1886	9,5	—	—	6,7	5,9*	6,5	7,4	8,5	9,3	9,9	10,2	10,0	(8,4)	6,4*	8,4	10,0	8,29
87	9,0	8,3	7,3	6,6	6,3*	6,7	7,5	9,0	9,6	10,1	10,2	9,7	8,2	6,5*	8,7	10,0	8,36
88	8,4	8,0	7,0	6,1	5,0*	6,2	7,2	8,3	9,2	9,9	9,7	9,2	7,8	5,8*	8,2	9,6	7,85
89	8,7	7,6	6,5	4,5*	5,3	6,6	7,8	9,1	9,9	10,2	10,2	9,7	7,6	5,5*	8,9	10,0	8,01
90	8,8	7,7	6,6	6,2	6,1*	6,9	7,8	9,1	10,2	10,4	10,3	10,1	7,7	6,4*	9,0	10,3	8,35
91	9,5	6,8	6,0	4,3	3,4*	5,4	7,1	8,3	9,3	9,9	10,2	10,0	7,4	4,4*	8,2	10,0	7,52*
Mittel	8,8	7,7	6,7	5,8	4,5*	6,4	7,5	8,7	9,6	10,1	10,1	9,8	7,8	5,8*	8,6	10,0	8,05
							g) in der Tiefe von 5 Meter.										
1886	9,4	—	—	7,0	5,8*	6,5	7,4	8,3	9,1	9,6	10,0	9,9	(8,6)	6,4*	8,3	9,8	8,28
87	10,0	8,7	7,9	7,2	7,1*	7,5	8,0	9,2	9,7	10,4	10,6	10,4	8,9	7,3*	9,0	10,5	8,89
88	6,7	8,7	7,7	6,6	5,2*	6,2	7,5	8,7	9,4	9,3	9,5	9,3	7,7	6,0*	8,5	9,4	7,90
89	8,6	7,2	6,4	4,7*	5,2	5,8	6,9	8,0	8,7	9,0	9,2	9,1	7,4	5,2*	7,9	9,1	7,40
90	8,7	7,4	6,6	6,0	5,8*	6,3	7,0	7,9	8,8	9,3	9,4	9,3	7,6	6,0*	7,9	9,3	7,71*
91	9,4	8,2	6,7	5,9	5,4*	6,3	7,0	7,8	8,7	9,6	9,7	9,9	8,1	5,9*	7,8	9,7	7,88
Mittel	8,8	8,0	7,1	6,2	5,8*	6,4	7,3	8,3	9,1	9,5	9,7	9,6	8,0	6,1*	8,3	9,6	8,01
							h) Temperatur der Elbe (Oberfläche).										
1886	2,0	—	—	0,6	10,8	15,3	18,6	19,2	19,2	18,2	11,2	5,9	(1,0)*	8,9	19,0	11,8	10,16
87	2,6	0,3*	0,6	2,5	8,1	13,2	17,5	20,2	18,5	15,0	8,3	4,5	1,2*	7,9	18,7	9,3	9,29
88	3,0	0,5	0,4*	0,6	7,4	13,6	17,9	17,1	17,5	16,3	8,9	4,5	1,3*	7,2	17,5	9,9	8,98*
89	0,7	0,4*	0,4*	1,4	7,8	18,0	22,8	19,6	17,5	10,7	9,8	6,0	0,5*	9,1	20,0	8,8	9,59
90	0,1*	1,9	0,4	4,5	9,3	16,5	16,3	18,3	19,6	15,2	10,6	5,2	0,8*	10,1	18,1	10,3	9,82
91	2,9	0,1*	0,3	3,2	6,4	14,6	16,6	20,3	17,4	16,9	12,3	4,9	1,1*	8,1	18,1	11,4	9,66
Mittel	1,7	0,6	0,4*	2,1	8,3	15,2	18,3	19,1	18,3	15,4	10,2	5,2	1,0*	8,6	18,6	10,2	9,59
							i) Grundwasserstaud (Centimeter).										
1886	524	—	—	383	298	370	465	494	524	543	554	550	(466)	350*	494	549	465
87	513	548	542	511	516	516	497	540	562	562	564	536	534	514*	533	554	534
88	337	475	398	353	238	287	405	414	296	387	458	427	403	293*	372	424	373
89	365	381	313	208	208	264	383	464	506	504	338	252	353	227*	451	365	349
90	379	327	269	337	235	297	409	333	304	383	423	365	325	290*	349	390	338
91	418	431	401	269	169	178	374	412	370	395	460	477	417	205*	385	444	363
Mittel	423	432	385	344	277*	319	422	443	427	462	466	434	416	313*	431	454	404
							k) Regenmengen (Millimeter).										
1886	72	(85)	(8*)	42	64	44	74	59	44	43	29	33	(165)	150	177	105	598
87	46	3*	11	25	22	86	10	78	26	55	74	30	60	133	114	159	466*
88	32*	38	48	89	54	43	81	130	113	32	56	76	118	186	324	164	791
89	31	27	72	41	42	80	28	122	99	90	129	16*	130	163	249	235	777
90	4*	67	6	62	53	43	134	149	117	21	74	54	77	158	400	149	783
91	90	42	27*	89	69	42	56	119	126	28	36	39	159	200	301	103	763
Mittel	46	35	33*	58	51	56	64	110	88	45	66	41	119	165	262	152	696

Unsere Tabelle zeigt, dass der Gang der Curven der Bodentemperaturen in der jährlichen Periode für die einzelnen Jahrgänge um so mehr ein übereinstimmender ist, einer je grösseren Tiefe die Temperatur entspricht. Ferner geht daraus hervor, dass die Schwankungen der Lufttemperatur sich in den Schwankungen der Bodentemperaturen bis zu einer gewissen Tiefe wiederspiegeln, dann aber fast unmerklich werden.

Der Januar 1890 zeichnete sich durch ungewöhnlich hohe Temperaturen aus, so dass die mittlere Monatstemperatur der Luft um nahezu 3° C. über dem Gefrierpunkte und um 4° über dem fünfjährigen Mittel lag. Diese positive Abweichung macht sich in allen Tiefen bis zu 3 m bemerkbar und zwar sowohl für den Januar als auch für den Februar, welch letzterer Monat eine nahezu normale Lufttemperatur zeigte.

Dieselbe Erscheinung zeigte sich auch in dem warmen Monat Juni des Jahres 1889, in welchem die mittlere Monatstemperatur um 4° höher war, als es dem Mittel entspricht. Die Lufttemperatur war im Juli nahezu normal, dagegen waren der August und der September entschieden zu kalt. Aber in den unteren Bodenschichten dauerte die Erwärmung bis in den September hinein an. In noch höherem Maasse sind die Schwankungen der Oberflächentemperaturen des Elbwassers von denjenigen der Lufttemperatur abhängig.

Die sechsjährigen Mittel der Jahrestemperaturen des Bodens liegen zwischen 7,9° und 8,1°, während die mittlere Jahrestemperatur der Luft 7,7° beträgt, so dass also die Lufttemperatur von der Bodentemperatur im Jahresmittel übertroffen wird. Ferner geht aus unserer Tabelle hervor, dass mit zunehmender Tiefe auch die Temperatur um ein Geringes zunimmt, und zwar um 0,06° für je 1 m Tiefe. Dieses gilt aber nur bis zu 3 m Tiefe; von dort an nimmt mit zunehmender Tiefe die Temperatur nicht mehr zu, sondern ab. Dieses liegt zweifellos in dem Verhalten des Grundwassers, indem die Thermometer in diesen Tiefen häufig von demselben bespült wurden.

Dann aber ordnen sich die Grundwasserschichten nach der Schwere, die wärmeren leichteren zu oberst, die kälteren schwereren zu unterst. Bei Abwesenheit des Grundwassers hätte sich höchst wahrscheinlich auch in den untersten Tiefen eine geringe Zunahme der Temperatur gezeigt. Es sei indessen hier bemerkt, dass die von anderen Stationen vorliegenden Messungen der Bodentemperaturen kein übereinstimmmendes Verhalten zeigen, so dass also nicht allgemein in der oberen Bodenschicht nach der Tiefe hin eine Zunahme der Temperatur stattfindet.

Die mittlere Schwankung der Temperatur in der jährlichen Periode (Unterschied des wärmsten und kältesten Monats) beträgt nach unserer Tabelle:

in Luft:	0,5 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	Elbe
17,6°	13,9°	10,9°	8,0°	5,6°	5,6°	3,9°	18,7°.

Rücksichtlich der Extremtemperaturen können wir in der untersten Luftschicht jährlich durchschnittlich eine Schwankung von 42° erwarten, bei 0,5 m Tiefe nur noch 17° und bei 5 m Tiefe nur noch $4^1/_2{}^0$. Für praktische Zwecke dürfte es von Bedeutung sein, dass in der ersteren Tiefe gelegentlich noch Temperaturen von — 1° und 19° als Extreme vorkommen, wogegen bei 5 m Tiefe Temperaturen unter 4° und über 11° ausserordentlich selten einzutreten pflegen.

Legen wir nur die mittleren Temperaturen des Erdbodens bis zu 3 m Tiefe zu Grunde, so ergiebt sich durch Rechnung:

1. Temperaturamplitude an der Erdoberfläche: 16,1° [1]),
2. Tiefe, in welcher die jährliche Amplitude noch 0,1° beträgt: 14,85 m,
3. Tiefe, in welcher die jährliche Amplitude noch 0,01° beträgt: 21,58 m.

Die Verspätung der Temperaturextreme in der jährlichen Periode ist aus unserer Tabelle deutlich ersichtlich. Hieraus ergiebt sich für die Eintrittszeiten der Maxima und Minima der Monatsmittel:

	Luft	Tiefe 0,5 m	1 m	2 m
Maximum:	Juli	Juli	Aug.	Aug., Sept.
Minimum:	Jan.	Febr.	März	März

	Tiefe 3 m	4 m	5 m	Elbe
Maximum:	Sept.	Sept., Oct.	Oct.	Juli
Minimum:	März, April	April	April	Febr.

R. v. Wettstein: Die fossile Flora der Höttinger Breccie. (Denkschrift d. mathem.-naturw. Klasse der Wiener Akad. d. Wissensch. 1892, Bd. LIX.)

Die vorliegende Arbeit ist als Beitrag zur Geschichte der lebenden Pflanzen von hoher Wichtigkeit, da wir noch immer recht wenig sichere Daten aus jener wichtigen Zeit haben, welche zwischen Tertiär und Gegenwart steht und durch die Anhäufung grosser Eismassen von einschneidender Bedeutung für die Vertheilung thierischer und pflanzlicher Organismen wurde.

Die Höttinger Breccie wurde ursprünglich für tertiär gehalten und es wirft ein scharfes Licht auf manche phytopaläontologische Arbeiten, dass unter dieser Annahme auch die Bestimmung der Pflanzen zu solchen Resultaten führte, die mit den klimatischen Bedingungen jener Zeit in Einklang standen. Später wies bekanntlich Penck zuerst darauf hin, dass die pflanzenführenden Schichten von Moränen unterlagert würden, und gegenwärtig werden sie allgemein für unterglacial gehalten. Der Verf. verwandte grosse Mühe darauf, reiches und gutes Material von Pflanzenresten zu erhalten; die älteren Bestimmungen gründeten sich meist auf robe Abdrücke, welche über feinere Structurverhältnisse keine sichere Auskunft zu geben vermochten. Aus der sogenannten rothen Breccie erhielt er nur sehr spärliche und schlecht erhaltene Reste (Nadeln einer Fichte, einer Föhre und Blätter von Acer Pseudo-Platanus), während die sogenannte weisse Breccie sehr schön erhaltene Reste lieferte und daher eine systematische Ausbeutung lohnte. Seine Uebersicht weist folgende Pflanzennamen auf: Cyperites Höttingensis, Rhododendron Ponticum, Alnus incana, Acer Pseudo-Platanus, Viburnum Lantana, Viola odorata, Polygala Chamaebuxus, Tilia grandifolia, Rhamnus Frangula, Rh. Höttingensis, Orobus sp., Prunus avium, Rubus caesius, Potentilla micrantha, Fragaria vesca, Sorbus Aria, S. Aucuparia, Ribes alpinum, Cornus sanguinea, Hedera Helix, Bellidiastrum Michelii, Adenostyles Schenkii, Tussilago prisca, Arbutus Unedo?, Prunella grandiflora, Pr. vulgaris, Buxus sempervirens, Ulmus campestris, Salix glabra, S. incana, S. triandra, S. nigricans, S. grandifolia, S. Caprea, Picea sp., Pinus silvestris, Juniperus communis, Taxus Höttingensis, T. baccata, Convallaria majalis, Majanthemum bifolium, Carex sp., Nephrodium filix mas.

Eine ausführliche Zusammenstellung, wo und unter welchen klimatischen Bedingungen heute die nachgewiesenen Pflanzenarten oder die diesen nächststehenden leben, führt zu folgendem Resultate:

	Zahl der Arten	Procentsatz
Heute noch am Fundorte der Höttinger Breccie oder unter ähnlichen Verhältnissen im Gebiete, in gleicher oder ähnlicher Form vorkommend	29	70,8
Heute noch in Nordtirol vorkommend, aber nicht mehr die Meereshöhe von 1200 m erreichend	6	14,6
Heute in Nordtirol auch in ähnlichen Formen vollständig fehlend	6	14,6.

Unter den sechs heute im ganzen Gebiete nicht mehr vorkommenden Arten nimmt die Charakterpflanze der ganzen Ablagerung, Rhododendron ponticum, besonderes Interesse in Anspruch. Auch unter dem Zugeständnisse, dass das fossile R. ponticum

[1]) Diese Grösse, welche noch unter der Temperaturamplitude der Lufttemperatur liegt, ist offenbar etwas zu klein. „Dieser Umstand weist", wie Wild für andere Orte bemerkt, „unzweifelhaft auf die Abweichungen von der Theorie hin, welche namentlich in den oberen Schichten wegen Nichterfüllung der Voraussetzungen der Theorie sich geltend machen müssen." Vergl. Rep. für Meteor., Bd. VI, Nr. 4, S. 74.

eine an weniger günstige klimatische Verhältnisse angepasste Form darstelle, ergiebt sich doch die Nothwendigkeit, ein ehemaliges milderes Klima für die Gegend von Höttingen anzunehmen, als das heute daselbst herrschende ist. Auch Buxus sempervirens ist durchaus keine Pflanze, die ein rauhes Klima verträgt, sie steigt an den wenigen mitteleuropäischen Standorten nirgends zu bedeutender Höhe empor, und ist auch als Ziergehölz in Norwegen und Schweden auf das Küstengebiet beschränkt. Rhamnus Höttingensis besitzt am meisten Aehnlichkeit mit der auf den Azoren und Kanaren vorkommenden Rh. latifolia, und diese Verwandtschaft deutet eher auf eine Pflanze mit Ansprüchen an eine bedeutende Milde des Klimas als auf eine solche rauher Gebiete hin. Orobus vernus ist zwar in Mitteleuropa weit verbreitet, fehlt aber dem nördlichen und centralen Tirol und findet sich erst in den wärmeren Theilen des Landes. Taxus Höttingensis ist in Folge seiner geringen Beziehungen zu recenten Arten (sie hat kürzere und spitzere Blätter als T. baccata), Arbutus Unedo wegen der Unsicherheit der Bestimmung nicht geeignet, zu Rückschlüssen auf das Klima der Höttinger Flora herangezogen zu werden. Im Ganzen führt aber die Betrachtung dieser sechs Pflanzen zu der Annahme eines Klimas, welches milder als das heute am Standorte herrschende war. Die grössere Milde bestand wohl in einer geringeren Schneebelastung im Winter; dass sie auch mit geringeren Extremen der Temperatur verbunden war, ist wahrscheinlich, aber nicht sicher. Mit diesem Resultate steht in Einklang, dass weitere sechs Arten fossil nachgewiesen wurden, welche heute in Nordtirol die Meereshöhe von 1200 m nicht mehr erreichen.

Auch die Grösse der Blätter von Acer Pseudo-Platanus, Rhamnus Frangula, Viburnum Lantana, die kräftig behaarten Blätter von Prunella grandiflora und anderes bezeichnen günstige Vegetationsbedingungen. Schliesslich darf nicht der Gesammtcharakter der Flora ausser Acht gelassen werden. Gegenwärtig wachsen am Standort vorherrschend boreale und alpine Pflanzen; die fossilen Reste lassen auf eine Flora von reicher Zusammensetzung und üppigem Gedeihen schliessen, in der boreale und alpine Typen vollständig fehlen.

Die fossile Flora von Höttingen stellt vielmehr ein Gemisch mitteleuropäischer und pontischer Florenelemente dar. In den Gebirgen am Pontus zwischen 400 und 1900 m Meereshöhe sammelte Herr Dieck 1890 folgende charakteristische Arten:

Salix caprea, Sorbus aucuparia, Ulmus pedunculata, Acer Pseudo-Platanus, A. Lobelii, Picea orientalis, Pinus silvestris, Daphne Pontica, Quercus Similensis, Alnus glutinosa, Fagus silvatica, Prunus laurocerasus, Rhamnus Frangula, Rh. grandifolia, Ilex Aquifolium, Corylus Avellana, Taxus baccata, Azalea Pontica, Vaccinium Myrtillus, Rhododendron Ponticum, Ruscus Hypoglossum, R. racemosus.

Die in der Höttinger Breccie vorkommenden sind gesperrt gedruckt. Von den übrigen kommen Ilex Aquifolium und Ruscus Hypoglossum heute in Europa in einer Verbreitung vor, die sicher auf eine ehemalige grössere Ausdehnung ihrer Areale schliessen lässt; Prunus laurocerasus ist noch heute in seiner Verbreitung den Alpen sehr nahe gerückt, und Ulmus, Alnus, Vaccinium und Corylus sind noch gegenwärtig in Mitteleuropa verbreitet. Ueberdies finden sich unter den zusammen mit Rhod. ponticum vorkommenden, wenn auch weniger charakteristischen Pflanzen, noch Fragaria vesca, Majanthemum bifolium und Hedera Helix.

In der ausgebeuteten Partie der Breccie liessen sich 11 Schichten unterscheiden, und es ist nicht zu leugnen, dass die Zusammensetzung der Floren dieser Schichten eine nicht unwesentlich verschiedene ist. Jedoch gehen gerade die bezeichnendsten Arten, wie Rhododendron ponticum, Taxus baccata, durch alle Schichten hindurch. Die Zeiträume zwischen der Bildung der einzelnen Schichten reichten nur hin, um locale Aenderungen hervorzurufen, konnten aber den Gesammtcharakter nicht ändern. Verf. glaubt, dass die Pflanzen an Ort und Stelle verschüttet wurden; schon diese zeitweisen Verschüttungen mussten einen Wechsel im Charakter der Vegetation hervorrufen. Bei einzelnen Schichten lässt sich aus der Art der Reste sogar ein Schluss auf die Jahreszeit der Verschüttung machen.

Dass die Höttinger Breccie nicht tertiär sei, lässt sich auch aus den Pflanzenresten folgern; schwieriger ist es, Argumente für die Entscheidung zu gewinnen, ob die Ablagerung interglacial oder überhaupt postglacial ist. Indessen machen die Verbreitungsverhältnisse so bezeichnender Arten wie Rhododendron ponticum, Rhamnus latifolia und andere wahrscheinlich, dass in der seit der Bildung der Breccie abgelaufenen Zeit eine beträchtliche Abkühlung eingetreten ist, welche zu einer nochmaligen Vergletscherung führte, während die Betrachtung der heute noch an dem Standorte oder in der Nähe vorkommenden Arten ergiebt, dass die auf die Ablagerung der Breccie folgende Eiszeit nicht annähernd so weit gehende klimatische Aenderungen im Gefolge gehabt haben kann wie die erste Eiszeit. Mit den als interglacial geltenden anderen alpinen Ablagerungen ergiebt sich eine bemerkenswerthe Aehnlichkeit. Von pflanzengeographischem und pflanzengeschichtlichem Standpunkte ist aber schon das sichere Ergebniss, dass eine diluviale Ablagerung und nicht eine tertiäre vorliegt, von hoher Bedeutung; der Unterschied zwischen interglacialer Zeit im obigen Sinne und einer überhaupt postglacialen Zeit ist für die Pflanzengeographie ein geringer.

Der Nachweis, dass in diluvialer Zeit in den Alpen ein Epoche anzunehmen ist, die ein milderes Klima besass als die Gegenwart, ist von Interesse, und nicht minder die Beziehungen zwischen der Flora dieser Epoche und der heutigen Pflanzenwelt im Südosten Europas. Dieser Abschnitt des Diluviums von Mitteleuropa mit pontischem Klima und pontischer Flora wurde von A. v. Kerner die aquilonare Zeit ge-

nannt. „Wir gewinnen aus dem Zusammenhalten der beiden genannten Ergebnisse Anhaltspunkte dafür, in welchem Theile der Erde wir die Bilder zu suchen haben, welche uns eine Vorstellung von dem klimatischen und floristischen Zustande unserer Alpen und der umliegenden Länder jener Zeit gewähren. Es sind hier die Gebiete östlich des Schwarzen Meeres, die armenischen Gebirge und der Kaukasus, die diesen vorgelagerten Steppengebiete in Betracht zu ziehen. Und wenn wir diese Gebiete betrachten, dann erhalten wir ein Bild von dem Zustande der alpinen und präalpinen Gelände zur aquilonaren Zeit, das mit zahlreichen anderen Thatsachen auf das Beste im Einklange steht. Die alpinen Thäler erfüllte üppiger Waldwuchs, die Abhänge der Berge waren weit höher hinauf, als es heute der Fall ist, mit hochstämmigen Holzpflanzen bewachsen, wir können annehmen, dass nördlich und südlich an die Alpen Gebiete mit steppenartigem Charakter sich anschlossen." Die Flora der Höttinger Breccie wird also als gleichalterig mit den europäischen Steppen erachtet, deren Ausdehnung und Charakter durch Nehring's Arbeiten bekannt geworden sind.

Eine Reihe pflanzengeographischer Thatsachen steht mit der Annahme der aquilonaren Zeit wohl im Einklange. Als erste dieser Thatsachen wird das Vorkommen von Inseln der alten pontischen Steppenflora in Mitteleuropa hervorgehoben. Eine Flora mit reicher pontischer Beimischung breitet sich im böhmischen Elbthale von Aussig und Pardubitz aus und ist auch sonst in Böhmen bekannt. Weithin finden sich solche Inseln bei Dresden, zwischen Harz und Thüringerwald einerseits, Saale und Elbe andererseits, im unteren Oder- und Weichselthale, im mittleren Rheinthale bei Darmstadt, Maiuz und anderen Orten. Selbst bei Mainz konnte Jännicke unter 80 Arten nicht weniger als 60 Steppenpflanzen nachweisen, von denen die überwiegende Mehrzahl zu den Charaktertypen der pontischen Steppen gehört. Sogar die Alpen weisen an einzelnen Stellen Spuren einer ehemaligen Steppenflora auf. Als Zeichen des Vordringens der pontischen Flora in der Gegenwart können diese Inseln nicht aufgefasst werden, dagegen spricht ihre Isolirung, ihre ähnliche floristische Zusammensetzung und ihre geringe Tendenz zur Ausdehnung.

Auch am Nordabfalle der Alpen und in angrenzenden Gebirgen haben sich Reste der pontischen Flora erhalten. Reich an Inseln solcher Pflanzen ist Niederösterreich, das obere Viutschgau, die nördliche Schweiz, der Ostabfall des Schweizers Juras und andere. So finden sich im Rheinthale bei Chur Coronilla Emerus, Astragalus Monspessulanus, Oxytropis pilosa, Colutea arborescens, Ononis rotundifolia, Galium rubrum, Tommasinia verticillaris und andere. Die charakterisirende Bedeutung erlangen diese Pflanzen, wenn man bedenkt, dass ihr heutiger Standort inmitten einer Gegend mit hochalpinem Charakter liegt.

Auch andere Erscheinungen finden in dem Nachweise einer Zeit mit pontischem Klima befriedigende Erklärung. Dahin gehört die Vermischung der baltischen Flora im Bereiche der Nordalpen mit südlichen und südöstlichen Pflanzen, das Eindringen südöstlicher Pflanzen längs der Flussläufe in die norddeutsche Ebene, und die Zusammensetzung der alpinen Flora aus dem Ursprunge nach verschiedenen Elementen. Die erste Kategorie der in den Alpen wachsenden Pflanzen sind die borealen, die in gleicher oder wenig abweichender Form im arktischen Gebiete sich wiederfinden. Sie drangen mit der Eiszeit vom Norden her in die Alpen ein. Einer zweiten Gruppe gehören jene Pflanzen an, welche sich bloss im Bereiche der Alpen und der angrenzenden Gebirge finden, die durch verwandte Formen — wenn auch nur generisch verwandte — in den verschiedensten Gebieten, insbesondere in den Gebirgen Ostasiens und Nordamerikas vertreten sein können. Sie entwickelten sich schon während der Tertiärzeit in Anpassung an die alpinen Verhältnisse, zogen sich während der Eiszeit nach dem Süden und Südosten zurück und drangen erst nach derselben wieder ein. Es sind die alpinen Pflanzen im engeren Sinne. Die dritte Kategorie sind solche, die in ähnlichen oder gleichen Formen im Osten oder Südosten, insbesondere im Bereiche der pontischen Flora sich wiederfinden. Für das Verständniss dieser Pflanzen ist der Nachweis einer Epoche im Diluvium der Alpen mit pontischem Klima und ebensolcher Flora von besonderer Wichtigkeit; sie sind die Reste dieser Flora und werden als das aquilouare Element der Alpenflora bezeichnet.

E. Koken.

W. C. Belajeff: Zur Lehre von dem Pollenschlauche der Gymnospermen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1891, Bd. IX, S. 280.)

E. Strasburger: Ueber das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. (Histologische Beiträge, Heft IV, Jena 1892, Gustav Fischer.)

Wir haben der ersten dieser beiden Schriften nicht gleich nach ihrem Erscheinen eine Besprechung gewidmet, weil wir glaubten, erst eine Bestätigung der überraschenden, altbergebrachte Anschauungen umstürzenden Angaben des Warschauer Gelehrten abwarten zu sollen. Wir zweifelten nicht, dass der unermüdliche Erforscher der Befruchtungsvorgänge im Pflanzenreiche, Eduard Strasburger, sich durch Belajeff's Schrift veranlasst sehen würde, alsbald eine erneute Untersuchung des Gegenstandes vorzunehmen. Diese Erwartung ist nicht getäuscht worden; Herr Strasburger hat die fraglichen Verhältnisse von Neuem geprüft, und das Ergebniss seiner Untersuchung ist eine vollständige Rechtfertigung der Belajeff'schen Angaben. Die Frage, um die es sich handelt, ist folgende:

Bei den Angiospermen theilt sich die Pollenkornzelle kurz vor dem Verstäuben des Pollens in eine grosse und eine kleine Zelle, deren Scheidewand später wieder aufgelöst wird. Die grosse Zelle wirkt bei der Befruchtung nicht mit; ihr Kern tritt zwar

in den auswachsenden Pollenschlauch mit ein, wird jedoch meistens früher oder später aufgelöst. Diese Zelle wird daher als vegetative Zelle bezeichnet. Die kleine Zelle dagegen vollführt die Befruchtung, heisst deshalb generative Zelle; ihr Kern theilt sich, entweder vor oder nach dem Eintritt in den Pollenschlauch in zwei Kerne, welche gleichwerthig zu sein scheinen; jedenfalls dringt einer von ihnen in die Eizelle ein, um mit dem Eikern zu kopuliren.

Anders ist der Vorgang bei den Gymnospermen. Hier entsteht zuerst zwar auch neben einer grossen Zelle eine kleine Zelle im Pollenkorn. Häufig scheidet aber die grössere Zelle noch weitere kleine Zellen ab. Alle diese kleineren Zellen sind nun nach der bisherigen Auffassung vegetative Zellen; sie sollen wieder schwinden, während die grössere, die generative, Zelle sich zum Pollenschlauch ausstreckt, ihr Kern nach dem vorderen Ende desselben wandert und nach vorhergegangener Theilung die Befruchtung bewirkt.

Herr Belajeff hatte nun schon früher die Vermuthung ausgesprochen, dass auch bei den Gymnospermen nicht die grosse Zelle, sondern die kleine oder eine der kleinen die Hauptrolle bei der Befruchtung spiele. Nachdem seine ersten Versuche, der Frage näher zu treten, fehlgeschlagen waren, fand Herr Belajeff an keimendem Pollen von Taxus baccata, den er auf den Samenknospen untersuchte, endlich das, wie Herr Strasburger sagt, günstigste Object unter den Coniferen und erhielt an ihm Ergebnisse, die seine Voraussetzung bestätigten.

Während die Pollenkörner auf den Samenknospen von Taxus wachsen, zerfällt ihr Inhalt in zwei Zellen, eine kleine (a) und eine grosse (e) [1]). Die grössere e dehnt sich zum Pollenschlauche aus, und ihr Kern (k_e) wandert nach dem wachsenden Ende des Schlauches, der sich zugleich mit grobkörniger Stärke füllt (Strasburger). Die kleine Zelle a dagegen wird durch eine zur Längsaxe des Schlauches senkrechte Zellwand in zwei Zellen geschieden, eine kleinere hintere (s) und eine grössere vordere (g); dieser Spaltung geht karyokinetische Theilung des Kernes der kleinen Zelle voraus. Beim weiteren Auswachsen des Pollenschlauches löst sich die vordere Zelle g los und wandert in den Pollenschlauch ein. Die späteren Beobachtungen zeigen, dass g die generative Zelle ist. Unmittelbar nach ihrer Loslösung geht die hintere kleine Zelle zu Grunde, ihr Kern (k_s) aber folgt der wandernden vorderen Zelle g in der Richtung der Pollenschlauchspitze nach. Letztere bläht sich auf, indem sich offenbar in ihr Substanzen bilden, die gierig Wasser anziehen; „als Folge dieser Wasseraufnahme ist mit Wahrscheinlichkeit auch die Uebersiedelung der Kerne und der vorderen kleinen Zelle von der Basis des Schlauches nach dem Scheitel derselben anzusehen. Dieselbe Ursache scheint auch den Untergang der hinteren kleinen Zelle hervorzurufen". g erreicht bald k_e, wird aber von k_s überholt, der so neben k_e an die vordere Seite von g zu liegen kommt. Der so aus g, k_e und k_s gebildete bewegliche Complex tritt in den weiten Sack ein, der durch die Aufblähung des vorderen Endes des Pollenschlauches entstanden ist. Die beiden freien Zellkerne (k_e und k_s) sind nach Strasburger (dessen Darstellung wir nunmehr folgen) durch annähernd gleich grosse Kernkörperchen ausgezeichnet und können nach einiger Zeit nicht mehr von einander unterschieden werden, was durch ihren Aufenthalt in derselben Plasmamasse veranlasst sein mag. Sie werden von Stärkekörnern dicht umlagert, während die generative Zelle g, hier wie sonst, ohne Stärke bleibt. Dagegen wird g immer reicher an körnigen Eiweisskörpern und gewinnt zugleich an Grösse. Ihr bis dahin centraler Zellkern rückt in excentrische, von der Pollenschlauchspitze abgewandte Lage. Nachdem das vordere Ende des in die Samenknospe eingedrungenen Pollenschlauches auf den Eiorganen, den Archegonien, angelangt ist, zerfällt g in zwei sehr ungleich grosse Schwesterzellen. Die von der Pollenschlauchspitze abgekehrte dieser beiden Zellen (g_1) ist ganz klein und flach und von ihrem plattgedrückten Zellkern fast vollständig erfüllt. Es hat nach Herrn Belajeff den Anschein, als ob dieser plattgedrückte Kern aus der sich theilenden Zelle g ausgestossen würde. Die zweite, der Pollenschlauchspitze zugekehrte, grössere Zelle (g_2) hat einen grossen, centralen Zellkern und reichen Cytoplasmainhalt. Der Zellkern dieser Zelle ist es, der die Befruchtung vollzieht. Nachdem derselbe (der „Spermakern") in das Ei übergetreten ist, erscheint g_2 entsprechend entleert. Die körnigen Proteïnstoffe, mit denen sie angefüllt war, sind wohl als Nährstoffe mit in das Ei übergegangen; ein Theil des Cytoplasmanetzes bleibt aber in der Zelle zurück. Die beiden Kerne k_e und k_s werden vor dem Eintritt der Befruchtung desorganisirt; die Zelle g_1 verschwindet erst nach der Befruchtung.

Dies wären im Wesentlichen die von den beiden Forschern bei Taxus baccata beobachteten Erscheinungen. Herr Strasburger hat aber seine Untersuchungen noch erweitert und auf eine grössere Zahl von Gymnospermen ausgedehnt; er ist dabei zu einer Reihe neuer Ergebnisse hinsichtlich des Theilungsvorganges im Pollenkorn gelangt, die wegen ihrer vergleichend-entwickelungsgeschichtlichen Bedeutung hier nicht übergangen werden dürfen.

Zunächst konnte Verf. seine schon früher an der Lärche gemachten Beobachtungen bestätigen, dass im Pollenkorn derselben von der ursprünglichen „embryonalen" Pollenzelle zunächst zwei kleine, wieder verschrumpfende Zellen (p_1 und p_2) und darauf an derselben Wandstelle wie jene eine grössere Zelle abgegrenzt werden. Diese Zelle p_3 entspricht der Zelle a bei Taxus. Sie wölbt sich in das Innere des Pollenkorns vor und theilt sich in eine niedrigere, der Wand zugekehrte Stielzelle (s bei Taxus) und

[1]) Wir führen diese Buchstabenbezeichnung zum Zwecke grösserer Uebersichtlichkeit und Kürze ein. Die Auswahl der Buchstaben erklärt sich durch die weiter unten folgenden Erörterungen.

in eine höbere, von ihr abgekebrte Körper- oder generative Zelle (g bei Taxus). Die nach Abgrenzung der Zelleu p_1, p_2 uud p_3 im Pollenkorn verbleibende „embryonale“ Zelle (e bei Taxus) wächst znm Pollenschlauch aus. Nach der alten Auffassung (s. o.) sollte dies die generative Zelle sein. Zelle g liefert durch weitere Theilung, die hier nur etwas früher als bei Taxus eintritt, zwei generative Zellen, entsprechend g_1 und g_2 bei Taxus. Zelle s wird aufgelöst, ihr Kern k_s aber folgt den in den Pollenschlauch einwandernden Zellen g_1 und g_2 nach.

Für die Fichte und die Kiefer ergaben die neuen Untersuchungen des Verf. eine fast vollständige Uebereinstimmung mit den Verbältnissen bei der Lärche. Ginkgo biloba verhält sich insofern abweichend, als nur p_1 resorbirt wird, p_2 aber erhalten bleibt. Die Cupressineen verhalten sich dagegeu wie Taxus.

Auf Gruud seiner Befunde vergleicht nnn Herr Strasburger die ganze Pollenzelle mit der Mikrospore der Gefässkryptogamen. Die ursprüngliche embryonale Zelle scheidet ein Prothallium ab, entweder ein mebrzelliges (p_1, p_2, p_3 bei den Abietineen und Ginkgo) oder ein einzelliges (a bei Taxus und Cupressineen); p_s bezw. a entwickeln sich zum Antheridium. Ginkgo mit seinen zwei bleibenden Prothallinmzellen nähert sich dem Verhalten der Cycadeen, wo im Pollenkorn nach einander zwei Prothalliumzellen angelegt und beide erhalten werden; ein ähnliches Verhalten kehrt bei der Gattung Ephedra wieder. Das Antheridium der Coniferen theilt sich in eine Stiel- und eine Körperzelle (s und g), welche letztere in die beiden generativen Zellen g_1 und g_2 zerfällt. Bei den Gnetaceen wird keine Stielzelle gebildet, sondern die antheridiale Zelle zerfällt direct in die Zellen g_1 und g_2. Die Gnetaceen nähern sich daher den Angiospermen, deren generative Zelle (s. Einleitung) als ein Antheridium (einzelliges Prothallinm) angesehen werden kann, dessen Kern, ohne dass vorher eine Stielzelle abgegrenzt würde, unmittelbar in die beiden generativeu Kerne zerfällt, deren einer die Befruchtung übernimmt. Die nach Abscheidung des Prothalliums übrig bleibende, embryonale Zelle (e) wächst bei Gymnospermen und Angiospermen zum Pollenschlauch aus. Diese Zelle bezeichnet Verf. als „Scheitelzelle“, da sie der Scheitelzelle einer keimenden Mikrospore entspricht. Bemerkenswerth ist, dass der die Befruchtnng vollführende Kern (Spermakern) bei den Gymnospermen bis zuletzt in seiner Zelle eingeschlossen bleibt, somit dem Einfluss des Cytoplasma des Pollenschlauches entzogen wird [1]). Anzunehmen ist, dass er beim Eintreten in das Ei von seinen Centrosomen, die nicht beobacbtet werden konnten, sowie von bestimmten Bestandtheilen seines Cytoplasmas [2]) begleitet wird.

[1]) Nach Guignard haben auch die generativen Zellkerne der Angiospermen ein deutlich umschriebenes Zellplasma, in dem sie bis zuletzt eingeschlossen bleiben.

[2]) Hierüber giebt ein anderer Aufsatz des Verf. Auskunft, über den später berichtet werden wird.

So ist es nunmehr gelungen, die Entwickelungsvorgänge der männlichen Organe bei Angiospermen, Gymnospermen und Gefässkryptogamen auf ein gemeinsames Schema zu bringeu. „Mit den Vorgängen, wie sie bei den Gnetaceen uns bereits entgegentreten, wie sie bei den Angiospermen übereinstimmend ausgebildet worden sind, hat die Reduction der in den keimenden Mikrosporen sich abspielenden Vorgänge ihr äusserstes Maass erreicbt. Nur das absolut nothwendige Element wird im Pollenkorn erzeugt: eine weitere Reduction erscheint kaum möglich.“

Bezüglich der Zahl der Chromosomen, die im Spermakern nnd Eikern der Gymnospermen zur Vereinigung gelangen, hat Herr Strasburger festgestellt, dass bei der Lärche wäbrend der Bilduug der Prothalliumzellen im Pollenkorn zwölf Segmente in der Kernplatte auftreten; auch gelang es ihm, zweimal dieselbe Zabl im Ei dieser Pflanze bei Bildung der Kanalzelle des Archegoniums wiederzufinden. Zwölf Segmente zählte er auch im Pollenkorn der Kiefer, während Guignard nur acht Segmente im Pollen der Cycadee Ceratozamia auffinden konnte. Wie Guignard für letztgenannte Pflanze, so hat auch Herr Strasburger für die Gymnospermen festgestellt, dass alle beobachteten Theilungen mit einer Längsspaltung der Kernfäden verbnnden seien. „Weder bei Angiospermen noch Gymnospermen, noch sonst wo im Pflanzenreiche, sind bei Anlage und Ausbildnng generativer Zellen Theilungsvorgänge beobachtet worden, welche nicht mit Längsspaltung verbunden wären und den von zoologischer Seite geschilderten „Reductionstheilungen“ sich liessen zur Seite stellen.“

Dem neuerdings von Roseu und Schottländer erörterten verschiedenen Verbalten der männlichen und der weiblichen Sexualkerne rotben und blauen Farbstoffen gegenüber (Rdsch. VII, 489), liegt naeb Herrn Strasburger keine Verschiedenheit der männlichen und weiblichen Substanz zu Grunde. Beide im Befruchtungsacte sich vereinigenden Zellkerne seien vielmehr gleich. Nur erweise sich das Chromatin kyanophil im Gegensatz zu dem erytbrophilen Cytoplasma. Schlecht ernährte Zellkerne seien daber auch immer kyanophil, während gut ernährte Kerne durch reichliche Aufnahme von Cytoplasma erythrophil werden können. Im ersteren Falle befinden sich die generativen Pollenkerne, im letzteren die weiblichen Kerue und die meisten vegetativen Kerue. F. M.

Mascart: Ueber die täglichen Schwankungen der Schwere. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 163.)

Um zu ermitteln, ob sich an ein und demselben Orte temporäre Aenderungen der Schwere zeigen, hat Herr Mascart einen Apparat aufgestellt, welcher aus einer Barometerröhre besteht, die eine Quecksilbersäule von 4,5 m enthält; die Quecksilbersäule wird durch den Druck einer in einem Seitenreservoir enthaltenen Wasserstoffmenge im Gleichgewicht gehalten. Der ganze Apparat ist im Boden eingegraben mit Ausnahme einer knrzen Quecksilbersäule am oberen Theile. Das Niveau der Flüssigkeit wird an einer seitlichen Theilung abgelesen, deren Bild sich in der Axe der Röhre reprodncirt;

die Ablesungen können bis auf 0,01 mm genau gemacht werden.

Die directen Beobachtungen zu verschiedenen Tagesstunden ergaben nur einen continuirlichen Gang, der meist von den unvermeidlichen Aenderungen der Temperatur herrührt. Die photographische Registrirung aber führte zu Curven, welche bei 20facher Vergrösserung sehr deutlich erkennen lassen, dass in der Regel das Niveau einen ziemlich regelmässigen und sehr langsamen Gang zeigt, der von den Aenderungen der Temperatur abhängt, dass jedoch seit einigen Tagen plötzliche Unregelmässigkeiten zu sehen sind, deren Dauer von 15 Minuten bis 1 Stunde schwankt, und die nur durch entsprechende Schwankungen der Schwere zu erklären sind. Diese Unregelmässigkeiten können $^1/_{20}$ mm erreichen und sogar übertreffen, was einer Aenderung um $^1/_{90000}$ pro Tag entspricht, vorausgesetzt, dass sie den ganzen Tag anhalten. Zum Vergleich führt Herr Mascart an, dass, wenn die Niveaudifferenz zwischen Fluth und Ebbe 10 m beträgt, diese Flüssigkeitsschicht in dem localen Werthe der Schwere eine Aenderung um $^1/_{500000}$, d. h. eine fünfmal kleinere als die obige hervorbringen würde.

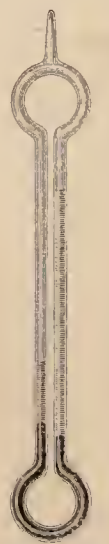
„Die temporären Schwankungen der Schwere scheinen also nicht zweifelhaft zu sein und verdienen die Aufmerksamkeit auf sich zu lenken; ich beabsichtige, auf dem Observatorium des Parc Saint-Maur einen sorgfältiger construirten Apparat aufzustellen, der gegen jede zufällige Erschütterung des Bodens geschützt ist und dessen Angaben continuirlich verfolgt werden sollen. Derartige Beobachtungen würden in vulkanischen Gegenden ein besonderes Interesse darbieten, wenn die Aenderungen von der Verschiebung der Massen im Inneren herrühren."

Giulio Zambiasi: Ueber den kritischen Punkt und die Erscheinungen, die ihn begleiten. (Atti della Reale Accademia dei Lincei, Rendiconti, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 423.)

So klar und exact die Theorie des kritischen Punktes entwickelt ist, so genau man durch die Construction der isothermischen Curven, welche bekanntlich das Verhältniss zwischen Druck und Volumen für bestimmte Temperaturen darstellen, den kritischen Punkt definiren kann als diejenige Temperatur, oberhalb welcher man durch keinen Druck eine Verflüssigung des Gases herbeiführen kann, so wenig entsprechen die experimentellen Daten über den kritischen Zustand dieser Exactheit der Theorie. Sowohl die experimentelle Definition des kritischen Zustandes, wie die Zeichen, an welchen man denselben erkennen kann, sind bei den einzelnen Forschern, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, nicht übereinstimmend; neue experimentelle Beiträge zur Kenntzeichnung dieser Erscheinung sind daher beachtenswerth, und ein kurzer Bericht über eine dahinzielende Arbeit des Herrn Zambiasi wird an dieser Stelle angezeigt erscheinen.

Im Jahre 1822 hat bekanntlich Cagniard Latour zuerst die Bezeichnung „kritisch" eingeführt für den Zustand einer Flüssigkeit, die in einem geschlossenen Gefässe so stark erwärmt wird, dass die Trennungsfläche zwischen der unteren flüssigen Schicht und dem darüber liegenden gesättigten Dampfe verschwindet; er definirt diesen Zustand als das totale Verdampfen der Flüssigkeit ohne Aenderung des Volumens. Nach ihm haben dann viele Forscher die Temperatur, den Druck und das Volumen, welche der im verschlossenen Rohre erhitzte Körper beim Verschwinden seines Meniskus besitzt, als die kritischen Elemente der betreffenden Substanz bezeichnet. Demgegenüber behaupteten jedoch andere Physiker, darunter Ramsay, Cailletet, Jamin, dass auch noch nach dem Verschwinden des Meniskus der flüssige Zustand andauere, weil die Substanz ihre spectroskopischen Eigenschaften behält, feste Körper lösen und sich färben kann, was der Dampf nicht vermag. Durch Versuche in O-förmigen Röhren konnten die Herren Cailletet und Collardeau diese Auffassung noch in folgender Weise stützen; sie brachten in die Röhre Quecksilber oder Schwefelsäure, auf deren freien Flächen in den beiden Schenkeln sie zwei verschiedene Säulen flüssiger Kohlensäure schichteten, so dass eine Niveauverschiedenheit des Quecksilbers entstand. Beim Erwärmen wurde durch beiderseitige Verflüchtigung der Kohlensäure die Niveaudifferenz kleiner, aber als der Meniskus verschwand, war sie noch nicht beseitigt; woraus der Schluss abgeleitet werden musste, dass bei der Temperatur des verschwindenden Meniskus ein gleicher Druck beider Zustände noch nicht existire. Durch diese Versuche und Erwägungen war die Unzulässigkeit der Bestimmung des kritischen Zustandes nach dem Verschwinden des Meniskus als erwiesen zu betrachten und die Schwierigkeit, einen Maassstab für den Eintritt dieses Zustandes zu finden, noch gesteigert.

In welcher Weise später die letztgenannten Physiker die kritische Temperatur bestimmt haben, indem sie diejenige Temperatur aufsuchten, bei welcher die verschiedenen Verhältnisse zwischen Flüssigkeit und Dampf verschiedene Curven der Maximalspannung besitzen, ist in dieser Zeitschrift schon ausführlich mitgetheilt (Rdsch. VI, 295). Die Versuche, welche nach dem Verschwinden des Meniskus noch eine Ungleichheit der Dichte nachwiesen, sind für das Studium des kritischen Zustandes von solcher Wichtigkeit, dass eine Wiederholung derselben mit einer anderen Flüssigkeit als Kohlensäure sehr erwünscht schien. Herr Zambiasi hat daher einen solchen Versuch ausgeführt und zwar mit gewöhnlichem Aether, den er sehr sorgfältig gereinigt in der beistehend dargestellten Röhre über Quecksilber einfüllte und dann im Oelbade erhitzte.



Die O-förmige Röhre enthielt so viel Quecksilber, dass die Niveau-Oberflächen in die parallelen Schenkel hineinreichten; der Rest war von Aether eingenommen, dessen Dampfvolumen zum Flüssigkeitsvolumen bei 18°C. in dem Verhältniss wie 7:5 stand. Der Aether war auf die beiden Seiten der Röhre ungleich vertheilt, so dass das Niveau des Quecksilbers ungleich hoch stand; dann wurde langsam erwärmt, die Temperaturen in gleichen kurzen Intervallen abgelesen und mit dem Kathetometer die Niveaudifferenz des Quecksilbers gemessen.

Das Resultat war, dass in vier Versuchsreihen mit verschiedener anfänglicher Niveaudifferenz des Quecksilbers der Meniskus des Aethers bei der Temperatur 193° verschwand, während Niveaugleichheit erst bei 196° eintrat. Ganz so, wie es Cailletet beobachtet hatte, blieb also beim Verschwinden des Meniskus eine Niveauverschiedenheit, jedoch war dieselbe verschieden, je nach ihrem Anfangswerthe. Es stellte sich ferner heraus, dass die Niveaugleichheit des Quecksilbers durch Erwärmen stets bei 196° erreicht wurde, unabhängig davon, wie gross die anfängliche Niveauverschiedenheit gewesen, und dass diese Differenz anfangs langsam abnahm, dann schnell. Da nun der Gang der Niveaudifferenz den Verlauf der Dichtigkeitsdifferenz zwischen der Flüssigkeit und dem Dampfe bezeichnet, so betrachtet

Verf. den kritischen Punkt als erreicht, wenn die Dichte der Flüssigkeit derjenigen des Dampfes gleicht, oder wenn das Quecksilber in beiden Schenkeln gleiches Niveau zeigt.

Das Verschwinden des Meniskus wurde, wie erwähnt, bei einer niedrigeren Temperatur beobachtet, als der Druck auf das Quecksilber in den Seiten des Rohres noch verschieden war. Wenn die Röhren in verschiedenen Verhältnissen zwischen Flüssigkeits- und Dampfvolum bei 18° C. gefüllt waren und die Röhren einzeln oder gemeinschaftlich in einem Oelbade erwärmt und dann abgekühlt wurden, so beobachtete man wiederholtes Verschwinden und Wiedererscheinen des Meniskus. Die Zeiten, in denen die Menisken verschwanden und wieder auftraten, waren verschieden; es zeigte sich, dass die Temperatur, bei welcher der Meniskus verschwindet, für ein und dieselbe Substanz nicht constant ist, sondern abhängt von der Menge des Körpers, die in einem bestimmten Volumen eingeschlossen ist; sie steigt, wenn das Verhältniss zwischen den Volumen der Flüssigkeit und ihres Dampfes kleiner wird.

P. Curie: Magnetische Eigenschaften der Körper bei verschiedenen Temperaturen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 136.)

Die magnetischen Eigenschaften bei verschiedenen Temperaturen hat Herr Curie an einer Reihe diamagnetischer Körper untersucht, welche alle keine merkliche bleibende Magnetisirung gaben und deren Magnetisirungscoëfficient bei jeder Temperatur constant war, mochte die Intensität des Feldes von 50 bis 1350 C. G. S.-Einheiten variiren. Die Untersuchung umfasste die diamagnetischen Substanzen: Festes und flüssiges Wismuth, elektrolytisches Antimon, festen und flüssigen, gewöhnlichen Phosphor, rothen Phosphor, Wasser, Steinsalz, Chlorkalium, Kaliumsulfat, festes und flüssiges Kalinmnitrat, Quarz parallel und senkrecht zur Axe, oktaëdrischen, prismatischen, festen und flüssigen Schwefel und Schwefelblumen, festes und flüssiges Selen, Tellur, Brom, festes und flüssiges Jod.

Aus der Tabelle der erhaltenen Zahlenwerthe, welcher noch die Werthe des magnetischen Palladiums und Sauerstoffs zugefügt sind, ersieht man, dass die Mehrzahl der untersuchten diamagnetischen Körper einen merkwürdig constanten Magnetisirungscoëfficienten besitzt, der weder beeinflusst wird von Aenderungen des Aggregatzustandes, noch von sehr beträchtlichen Schwankungen der Temperatur. Der Coëfficient des Wassers bleibt constant zwischen 15° und 200°; der des Schwefels bleibt ungefähr der gleiche in den verschiedenen allotropen Zuständen in der Kälte und bei seiner Umwandlung durch Erwärmen; Salpeter, Jod, Selen schmelzen ohne ihre magnetischen Eigenschaften zu verändern, und verschiedene Salze haben einen constanten Coëfficienten von 20° bis 450°.

Etwas anders steht es mit dem Phosphor, der in den beiden allotropen Zuständen verschiedene Magnetisirungscoëfficienten hat, welche aber von Aenderungen der Temperatur nicht beeinflusst werden. Ebenso ist der Coëfficient des elektrolytisch abgeschiedenen Antimon viel schwächer als der des gewöhnlichen, und bei diesem sowohl wie beim Wismuth nimmt der Magnetisirungscoëfficient an absolutem Werth schnell ab, wenn die Temperatur steigt. Das Wismuth wurde in reinen Proben sehr eingehend untersucht; zwischen 20° und 273° war die Abnahme des Coëfficienten eine stetige und betrug beim Schmelzpunkt (273°) im festen Zustande $^7/_{10}$ seines Wertbes bei 20°. Das Schmelzen hatte aber einen ganz plötzlichen Abfall des Werthes, ein Sinken auf $^1/_{25}$ zur Folge; beim weiteren Erwärmen bis 400° blieb dann dieser kleine Werth unverändert.

Interessant ist ein Vergleich der diamagnetischen Körper mit den magnetischen, von denen Verf. in noch nicht publicirten Untersuchungen studirt hat: Mangan- und Eisensalze, Palladium, Platin, Eisen, Stahl, Gusseisen, Nickel und Magneteisen; alle diese Körper zeigen ebenso wie der Sauerstoff eine Abnahme des Magnetisirungscoëfficienten mit steigender Temperatur und zwar ist der Aenderungs-Coëfficient um so geringer, je höher die Temperatur; das Gesetz, nach welchem diese Aenderung erfolgt, ist stets ein hyperbolisches und erinnert mehr oder weniger an das vom Verf. für Sauerstoff nachgewiesene, während der Coëfficient der diamagnetischen Körper in der Mehrzahl constant blieb und beim Wismuth sich linear änderte.

C. Willgerodt: Zur Kenntniss aromatischer Jodidchloride, des Jodoso- und Jodobenzols. (Berichte der deutsch. chem. Ges. 1892, Bd. XXV, S. 3494.)

Aromatische Jodidchloride entstehen leicht, wenn man aromatische Jodverbindungen, die das Jod am Kohlenstoff des aromatischen Kerns haben, in Chloroform, Kohlenstofftetrachlorid oder in anderen von Chlor schwer angreifbaren Lösungsmitteln löst und Chlor einleitet. Auf diese Weise wurde schon vor mehreren Jahren das Phenyljodidchlorid, $C_6H_5JCl_2$, erhalten. Behandelt man nun dieses Jodidchlorid mit Natronlauge, so bildet sich Jodosobenzol nach der Gleichung:

$$C_6H_5JCl_2 + 2\,NaOH = C_6H_5JO + 2\,NaCl + H_2O.$$

Die wässerige Lösung des Jodosobenzols ist vollkommen neutral. Mit Säuren, die es nicht oxydirt, scheint es salzartige Verbindungen einzugehen, in denen der Sauerstoff durch Säureradicale ersetzt ist. Wird das Jodosobenzol an der Luft auf 90° bis 100° erhitzt, so verschwindet seine gelbliche Farbe, es entsteht ein schneeweisser Körper, der ein Atom Sauerstoff mehr enthält, das Jodobenzol, $C_6H_5JO_2$. Dieses vermag keine Salze mit Säuren mehr zu bilden. M. L. B.

G. Hüfner: Beitrag zur Lehre von der Athmung der Eier. (du Bois Reymond's Archiv für Physiologie, 1892, S. 467.)

In der älteren Literatur über die Athmung der Eier begegnet man mehrfach der Angabe, dass der Sauerstoffgehalt der kleinen Luftmengen, die sich allmälig unter der harten Schale unbebrüteter Eier ansammeln, grösser sei, als derjenige der Atmosphäre; die angegebenen Zahlenwerthe bewegen sich zwischen 23,475 Proc. und 26,77 Proc. Sauerstoff. Diese Erscheinung liesse sich nur in der Weise erklären, dass in dem Maasse, wie der Eiinhalt durch Wasserverdunstung sich von der harten Schale loslöst und zurückzieht, die Gase der Atmosphäre durch die poröse Wand von aussen nachdringen, und zwar wegen grösserer Diffusionsgeschwindigkeit des Sauerstoffes dieser in grösseren Mengen als der Stickstoff, ein Verhalten, das Bunsen bei seinen Diffusionsversuchen durch Gypspfröpfe wirklich nachgewiesen hat.

Da die Zusammensetzung der Luft im Inneren der Eier nicht ohne Bedeutung ist für die Athmung der sich innerhalb der Eischale entwickelnden Embryonen, erschien die Frage von der Diffusionsgeschwindigkeit des Sauerstoffes durch die Eischale Herrn Hüfner wichtig genug, um sie einer directen experimentellen Prüfung zu unterziehen. Eine dem Bunsen'schen Diffusiometer nachgebildete Vorrichtung, bestehend aus einer graduirten, offenen Glasröhre, deren oberes Ende T-förmig

mit einer horizontalen Röhre verbunden war, wurde mit einem Stück Eischale luftdicht bedeckt, durch welches die Diffusion stattfinden sollte; das untere Ende tauchte in einen mit Quecksilber gefüllten Cylinder. Durch ein Seitenrohr konnte die Hauptröhre mit beliebigem Gase gefüllt und zu jeder Zeit eine Probe ihres Inhaltes für die Analyse entnommen werden, während durch die horizontale Röhre die diffundirenden Gase unter bestimmten verschiedenen Drucken strömten; als Versuchsgase dienten Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure.

Zunächst wurde die Diffusion durch die kalkige Schale allein untersucht und dabei constatirt, dass dieselbe sowohl vom Gänse- wie vom Hühnerei dem Durchgange des Sauerstoffes den grössten, dem der Kohlensäure den geringsten Widerstand entgegensetzt, dass die Hühnereischale weniger durchlässig für die drei Gase ist als die Gänseeischale und dass die Diffusionsgeschwindigkeit aller drei Gase innerhalb der angewandten Druckdifferenzen dem Drucke proportional zunimmt. Als dann an der kalkigen Schale das ihr normal anhaftende, dünne Häutchen gelassen wurde, wobei dafür gesorgt war, dass es während der Versuchsdauer nicht austrockne, war das Resultat, dass auch jetzt der Sauerstoff am langsamsten und die Kohlensäure am schnellsten diffundirte, obwohl die Diffusion aller drei Gase durch das Hinzutreten der dünnen Haut sehr bedeutend verlangsamt war.

Dieses Versuchsergebniss stand offenbar im Widerspruch mit den älteren Angaben über die Zusammensetzung der im unbebrüteten Ei enthaltenen Gase. Herr Hüfner wollte sich daher selbst überzeugen von der Beschaffenheit dieser Gase, deren Analyse bisher nur nach den älteren unvollkommeneren Methoden ausgeführt war. Er untersuchte daher die aus 12 Hühnereiern gesammelten Gase und fand in diesen einen Gehalt von 18,92 Volumprocent Sauerstoff, während die Luft in zwei Gänseeiern einen Gehalt von 19,58 bezw. 19,83 Volumprocent ergab. In allen Fällen also wurden Gase gefunden, deren Sauerstoffgehalt geringer war als der der atmosphärischen Luft. — Für den innerhalb der Eischale sich entwickelnden Embryo ist übrigens die geringere Diffusionsgeschwindigkeit des Sauerstoffes durch die Eiwand kein Nachtheil, und die leichtere Diffusion der Kohlensäure eher als Vortheil aufzufassen.

August Weismann: Das Keimplasma, eine Theorie der Vererbung. (Jena 1892, Gustav Fischer.)

Seinem Buche über die „Amphimixis oder die Vermischung der Individuen", über welches vor einem Jahre an dieser Stelle Bericht erstattet wurde (VII, 69), hat Herr August Weismann soeben ein weiteres folgen lassen, in welchem er die Gesammtheit seiner Anschauungen über das Keimplasma zu einer vollständigen Theorie der Vererbung ausgearbeitet vorlegt. Das Wesentliche dieser Theorie soll hier dargestellt werden.

„Das Chromatin aller Zellen des Körpers", sagt der Verf. S. 42, „stammt von dem der befruchteten Eizelle ab, indem ja der Aufbau des Körpers aus der Eizelle durch eine Reihe von Zelltheilungen zu Stande kommt, deren jede eine Kerntheilung nach dem soeben geschilderten Modus (Spindelbildung und Halbirung der Chromatinstäbchen der Länge nach) einschliesst. Während der Ontogenese wird das Chromatin des ersten Kernes fort und fort von Neuem seiner Masse nach halbirt, und es würde sehr bald auch für unsere besten Mikroskope verschwindend klein werden, wenn es nicht ebenso, wie die Zellkörper fortwährend wüchse . . . . Bei jeder Zelltheilung scheiden sich die beiden Hälften der Chromatinstäbchen, um von nun an die wieder in einem Kern zusammenzutreffen; jede kommt in einen besonderen Kern zu liegen und jeder Kern wird durch einen besonderen Zellkörper von dem anderen getrennt . . . . Wir fussen auf der sicher gestellten Annahme, dass das Chromatin im Kern des befruchteten Eies diejenige Substanz ist, welche die Vererbung bewirkt. . . . Das Chromatin ist im Staude, der Zelle, in deren Kern es liegt, einen specifischen Charakter aufzudrücken. Da nun die Tausende von Zellen, welche den Organismus zusammensetzen, einen sehr verschiedenen Charakter besitzen, so kann das Chromatin, welches sie beherrscht, nicht das gleiche, es muss vielmehr in jeder Art von Zellen ein verschiedenes sein . . . . Die Ontogenese oder Entwickelung des Individuums beruht demnach auf einer Reihe stufenweiser Qualitäts-Aenderungen der Kernsubstanz der Eizelle."

In diesen Sätzen ist die Grundlage der Weismann'schen Vererbungstheorie enthalten. Es ergiebt sich zunächst aus denselben, dass wir zwei Arten von Kerntheilungen zu unterscheiden haben: eine solche, bei welcher die beiden Tochterkerne gleichartiges Idioplasma enthalten, und eine andere, bei welcher sie verschiedenes Idioplasma enthalten; mit jeder Qualitätsänderung des Idioplasmas muss eine Qualitätstheilung des Kernes einhergehen, und es fragt sich nun, wie wir uns das Keimplasma zusammengesetzt denken können, um die aus ihm hervorgehenden Idioplasmastufen zu begreifen.

Vor allem kann mit Sicherheit behauptet werden, dass das Keimplasma eine feste, historisch überlieferte Architectur besitzen muss. Bekanntlich ist die Zahl der Chromatinstäbchen in jedem Zellkern einer Species eine ganz bestimmte. Wie sich ferner unter dem Mikroskop beobachten lässt, besteht jedes der Chromatinstäbchen oder „Idanten" aus einer Anzahl aneinandergereihter Kügelchen, in welchen Weismann die Einheiten des Keimplasmas oder „Iden" erblickt. Ein Id enthält das vollständige Plasma eines Ahnen oder Vorfahren der Species und kann wachsen und sich durch Theilung vermehren. Das Id seinerseits zerlegt Weismann in die „Determinanten" für die verschiedenen Zellengruppen des ausgebildeten Individuums. Es müssen in jedem Id mindestens so viele Determinanten enthalten sein, als selbständig veränderliche Theile im ausgebildeten Organismus vorkommen; nur so wird es verständlich, dass jede einzelne Stelle des Körpers für sich allein erblich abändern kann. Bei Schmetterlingen mit gezeichneten Flügeln müssen wir annehmen, dass jeder noch so kleine Fleck durch mindestens eine besondere Determinante im Keimplasma vertreten ist; hingegen hindert nichts, zu vermuthen, dass die Milliarden von Blutkörperchen von einer einzigen Determinante abstammen, und auch nicht jedes Haar braucht eine besondere Determinante zu besitzen, sondern nur jeder Haarbezirk, der sich durch eigenthümliche Färbung bemerklich macht. Zwischen die Determinanten und die Molecüle, aus denen alle organischen Stoffe bestehen, schiebt Herr Weismann eine Zwischenbildung, die „Biophoren" ein, die untersten Träger des organischen Lebens, Molecülgruppen, deren verschiedene Zusammensetzung nach Zahl und chemischer Beschaffenheit der Molecüle, sowie nach der Art ihrer Gruppirung, grossen Verschiedenheiten Raum lässt. Herr Weismann glaubt, die Biophoren seien nicht bloss hypothetische Einheiten, sie müssen existiren, denn die Lebenserscheinungen müssen an irgend welche Einheit der Materie gebunden sein. Da nun die Grundkräfte des Lebens, Assimilation und Wachsthum, weder von den Atomen, noch von den Molecülen ausgehen, so ergiebt sich die Nothwendigkeit der gemachten Annahme einer Zwischenstufe. Nur die einfachsten Biophorenarten dürfen wir uns als durch

Urzeugung entstanden denken, alle späteren und verwickelteren Biophorenarten können nur auf Grund von Anpassung an neue Lebensbedingungen entstanden sein, und zwar allmälig, durch die lange dauernde Zusammenwirkung von Vererbung und Selection.

Die Organe und Structuren des Zellkörpers, welche den specifischen Charakter einer Zelle ausmachen, können nicht durch Fernwirkung der Kernsubstanz hervorgerufen werden, auch nicht durch Enzyme, sondern nur dadurch, dass materielle Theilchen der Kernsubstanz, eben die Biophoren, durch die Kernmembran in den Zellkörper austreten. Dann muss die Kernsubstanz gewissermaassen ein Magazin von den verschiedenen Biophorenarten sein, welche in den betreffenden Zellkörper eintreten und ihn umgestalten sollen. Die „indifferente“ Embryonalzelle wird zur Nerven-, Drüsen- oder Muskelzelle dadurch, dass in dem einen Kern Nervenbiophoren, in dem anderen die die Drüsenröhrchen constituirenden Biophoren, in dem Muskelkern aber Muskelbiophoren enthalten sind, um zu gewisser Zeit in den Zellkörper auszutreten und denselben umzugestalten.

Nach dieser Theorie müssen die aus Biophoren zusammengesetzten Determinanten im Keimplasma eines Thieres mehrfach vorhanden sein, und zwar so vielfach, als das Keimplasma Ide enthält. Die gleichen Determinanten müssen in jedem Id fest localisirt sein, nur darin kann die Gewähr liegen, dass sie im Laufe der Ontogenese in die richtige Zelle und an den richtigen Platz gelangen. Die Veränderungen der Ide in der Ontogenese besteht in einer gesetzmässigen Zerlegung der Determinanten in immer kleinere Gruppen, die so lange fortgeht, bis schliesslich in jeder Zelle nur noch eine Art von Determinanten enthalten ist, diejenige, welche sie zu determiniren hat. Ausser der ererbten Architectur des Keimplasmas spielen hier noch andere Momente mit, nämlich die ungleich rasche Vermehrung der verschiedenen Determinanten und Anziehungskräfte, welche in den Determinanten ihren Sitz haben und ein Ausfluss ihrer specifischen Natur sind.

Mit Hülfe dieser Theorie vermag Weismann seine Ideen von der Continuität des Keimplasmas, von der Reductionstheilung (Ausscheidung von Ahnenplasmen), von der Bedeutung der zweielterlichen Fortpflanzung durch die Entstehung neuer Combinationen aus den elterlichen Anlagen, von der Nichtvererbbarkeit „erworbener“ Eigenschaften u. s. w. zu erklären. In dieser Beziehung sei hier auf den vorjährigen Bericht über die Amphimixis und auf das neue Buch selbst verwiesen. Das grösste Interesse beansprucht in dem letzteren der Abschnitt über den „Kampf der Ide bei Leitung der Ontogenese“. Bei der Amphimixis treten väterliche und mütterliche Idanten zusammen, die wir, jede Gruppe für sich, als gleich annehmen dürfen. Die Entscheidung darüber, welche Determinanten in jedem Theile des Kindes zur Ausprägung gelangen, liegt in den Zellen selbst. Es werden Mittelbildungen zwischen den zwei Eltern entstehen, wo homologe Determinanten zusammentreffen. Wenn z. B. zwei nahe verwandte Schmetterlingsarten auf einer bestimmten Stelle des Flügels einen Fleck besitzen, der durch eine Determinante im Keimplasma vertreten ist, so werden bei der Kreuzung die homologen Determinanten zusammentreffen und den Fleck gemeinsam bestimmen können. Hat aber die Art A den Fleck in Braun, die Art B in Roth, so sind die Determinanten zwar homolog, aber nicht homodynam, und sie können sich möglicher Weise zur Bildung eines braunrothen Fleckes vereinigen. Dieses ist der springende Punkt in der amphigonen Vererbung, dass im Idioplasma jeder Zelle der ganzen Ontogenese nicht lauter identische Ide enthalten sind, sondern individuell verschiedene, und dass aus dem Zusammenwirken derselben der Zelle ein mittlerer Charakter aufgeprägt werden kann.

Bei der Mischung der elterlichen Charaktere im Kinde unterscheidet Herr Weismann drei Stufen. Die erste, dass reine Mittelbildungen vorkommen, ist bereits berührt worden. Der zweite Fall ist der, dass die Mischform mehr dem einen der Eltern nachschlägt: „scheinbar einelterliche“ Vererbung. Das Vorwiegen des einen Elters wird auf das Vorhandensein einer grösseren Zahl reiner Idanten und Ide der betreffenden Art beruhen. Besässe z. B. Digitalis lutea 32 Idanten, D. purpurea nur 16 bei gleicher Idziffer des einzelnen Idanten, so würde bei gleicher bestimmender Kraft der Ide doch Digitalis lutea in jeder Zelle den Sieg davon tragen. Bei sehr ungleicher Kraft der beiden in einer Zelle zusammenwirkenden Determinanten kann die Wirkung der schwächeren unter Umständen verschwindend klein werden, was durch nähere Ausführungen anschaulich zu machen gesucht wird. Der dritte Fall ist der, in welchem die Theile des Mischlings abwechselnd bald mehr dem Vater, bald mehr der Mutter nachschlagen. Dies beruht darauf, dass die Zahl der homodynamen Determinanten innerhalb des Idioplasmas der Zelle im Laufe der Ontogenese wechseln kann, ja wechseln muss. Bei dem einen Stadium der Ontogenese werden die väterlichen, bei dem anderen die mütterlichen Ide eine grössere Zahl homodynamer Determinanten enthalten, und daraus muss das im Voraus fest bestimmte Schwanken im Vorwiegen väterlicher oder mütterlicher Charaktere beruhen.

Hierher gehört die sogenannte „Individualpotenz“ der Züchter. Es scheint vorzukommen, dass bestimmte Individuen eine starke Neigung haben, ihre eigenen individuellen Charaktere auf eine Mehrzahl von Nachkommen zu übertragen. Herr Weismann macht die Annahme, dass bei solchen Individuen die Reductionstheilung des Keimplasmas leicht derartig vor sich geht, dass sie zwischen mütterlicher und väterlicher Idantengruppe hindurchschneidet, während sich für gewöhnlich beliebige Idantengruppen bilden. Unter dieser Annahme entsteht eine beherrscheude Idantengruppe in dem Keimplasma des betreffenden Individuums.

Durch die Verschiedenheiten bei der Reductionstheilung erklärt Herr Weismann auch die Erscheinungen des Rücksehlages, indem er darthut, wie eine bisher beherrsehende Idantengruppe einer Art durch die Eigenthümlichkeiten der Reductionstheilung allmälig zerlegt werden und dadurch einer bisher in der Minderheit gewesenen Gruppe von Ahnenplasmen die Oberhand verschaffen kann. Neue Artcharaktere entstehen nämlich zwar durch Umänderung bestimmter Determinanten oder Determinantengruppen, aber diese Abänderung betrifft nie die Determinanten sämmtlicher Ide gleichzeitig, sondern sie beginnt stets nur mit einer kleinen Majorität abgeänderter Determinanten, nimmt dann durch Selection und Bevorzugung der am stärksten abgeänderten Individuen so lange zu, bis schliesslich eine ganz überwiegende Majorität sämmtlicher Ide die abgeänderte Determinante enthält. Dies heisst nun zugleich, dass junge Artcharaktere durch eine nur geringe Majorität abgeänderter Determinanten vertreten sind, alte Artcharaktere aber durch eine grosse. In der verschieden starken Determinantenvertretung des gleichen Charakters an verschiedenen Körperstellen liegt ein Erklärungsprincip, welches die ungleiche Wirkung der gleichen Abänderungseinflüsse auf verschiedene Stellen des Körpers verstehen lässt und von Herrn Weismann mehrfach nutzbar gemacht wird.

Mehrere merkwürdige Thatsachen fügen sich nunmehr in Weismann's Theorie ein: die Regeneration,

der Dimorphismus, der Polymorphismus und die Variation. Die erstere erklärt Weismann durch das Vorhandensein von Reserve-Determinanten in den betreffenden Somazellen; die Reserve-Determinanten bleiben im Allgemeinen unthätig und werden erst durch den Verlust des betreffenden Theiles in Thätigkeit versetzt, worauf sie, ähnlich wie in der Ontogenese, aber nicht in ganz gleicher Weise, das verlorene Glied neu bilden. Nicht bei allen Arten und auch nicht bei allen Theilen kommt die Regeneration vor, sondern nur, wo sie von Nutzen ist. Sie fehlt da, wo es vortheilhafter ist, ein verletztes Individuum aufzugeben und lieber ein ganzes neues dafür zu schaffen, und auch da, wo die Theile sehr verwickelt sind und der Regeneration zu grosse Schwierigkeiten entgegensetzen. Diese ist daher als eine durch Selection entstandene Anpassungserscheinung aufzufassen.

Die der Annahme der Reserve-Determinanten zu Grunde liegende Idee erweist sich auch darin als fruchtbar, dass sie den Di- und Polymorphismus, sowie den Generationswechsel zu erklären vermag. Bei mehrgestaltigen Wesen müssen doppelte oder mehrfache Determinanten vorhanden sein, von denen immer nur eine die herrschende ist, die übrigen latent bleiben. Hierher gehört auch der sexuelle Dimorphismus, der das Vorhandensein von Doppeldeterminanten (für jedes Geschlecht) voraussetzt. Vom Menschen her wissen wir, dass die secundären Geschlechtscharaktere nicht nur von Individuen des entsprechenden Geschlechtes vererbt werden, sondern auch von dem des anderen. Die schöne Sopranstimme der Mutter kann durch den Sohn hindurch auf die Enkelin übergehen, ebenso der schwarze Bart des Vaters durch die Tochter auf den Enkel. Die latente Anwesenheit der entgegengesetzten Geschlechtscharaktere in jedem geschlechtlich differenzirten Bion muss daher als eine allgemeine Einrichtung aufgefasst werden, und es müssen im Keimplasma der befruchteten Eizelle nicht nur die Anlagen zu männlichen und weiblichen Keimzellen, sondern auch die zu sämmtlichen secundären Geschlechtscharakteren, weiblichen und männlichen, vorhanden sein.

Schliesslich erklärt Herr Weismann mittelst seiner Theorie auch die Variation. Er leugnet bekanntlich, dass Einwirkungen auf den Körper genau diejenigen Abänderungen des Keimplasmas hervorbringen könnten, welche an dem Kinde wieder die entsprechenden Aenderungen des Körpers erzeugen müssten, also die Vererbbarkeit „erworbener“ Eigenschaften, aber er leugnet keineswegs die Einwirkung äusserer Einflüsse auf das Keimplasma. Im Gegentheil. Die Variation ist ihm zufolge immer auf äussere Einflüsse zurückzuführen. Wäre es möglich, dass Wachsthum stattfände unter absolut gleich bleibenden äusseren Einflüssen, so würde Variation nie vorkommen; da dies aber nicht möglich ist, so ist jedes Wachsthum mit kleinen oder grösseren Abweichungen von der ererbten Entwickelungsrichtung verbunden.

Diese Abweichungen stellen, wenn sie nur das Soma treffen, passante, nicht vererbbare Variationen dar, wenn sie aber am Keimplasma eintreten, übertragen sie sich auf die folgende Generation und verursachen also die ihnen entsprechende, vererbbare Variation des Körpers. Da das Keimplasma einem starken Wachsthum unterworfen ist, werden seine Lebenseinheiten, die Biophoren und Determinanten, fortwährend kleinsten Schwankungen in ihrer Zusammensetzung unterworfen sein. Wirken dauernde, sich gleich bleibende Einflüsse, z. B. klimatische, auf sie ein, so werden sich diese kleinsten Schwankungen im Laufe der Zeit und der Generationen summiren, und so zu individuellen sichtbaren Variationen, allmälig auch zu Rassen-, und vielleicht sogar zu Artmerkmalen werden können.

Die Variationen beruhen aber nicht bloss auf Abänderungen in der Zusammensetzung einer Determinante oder Determinantengruppe, sondern häufig zugleich auf ihrer Verdoppelung oder Vervielfachung, und auch diese wird ihre Wurzel in veränderten äusseren Einflüssen, z. B. in local veränderter Ernährung einer Keimplasmapartie haben. Auf diese Weise erklärt sich die plötzlich auftretende Verdoppelung von Theilen, z. B. von Federn oder sonstigen Hautgebilden, aber auch manche pathologische Bildung, wie z. B. überzählige Finger und Zehen beim Menschen. Wirklich plötzlich entstehen aber solche Veränderungen nicht, sondern sie bereiten sich zuerst in einigen Iden vor und treten erst dann plötzlich zu Tage, wenn sie zu einer Majorität summirt worden sind.

Man muss zugeben, dass Herr Weismann in dem neuesten Buche eine Menge von Schwierigkeiten aus dem Wege räumt, die seiner Theorie entgegenzustehen schienen, und dass er die bisher widerstrebenden Thatsachen zu neuen Stützen seiner Theorie zu gestalten weiss. Freilich handelt es sich bei den Annahmen der Einheiten des Keimplasmas und der Veränderungen desselben nicht um beobachtete Thatsachen, sondern um Hypothesen, aber um solche Hypothesen, welche eine ganze Reihe von beobachteten Vererbungsthatsachen von einer Wurzel aus erklärlich machen. In der folgerichtigen Fertigdenkung seiner Theorie, wie in der klaren, fasslichen Darstellung, zeigt sich Herr Weismann auch in diesem Werke als den bewährten Meister. O. A.

Karl Schwalb: Das Buch der Pilze. Beschreibung der wichtigsten Basidien- und Schlauchpilze, mit besonderer Berücksichtigung der essbaren und giftigen Arten. Mit 272 Abbildungen auf 18 colorirten Tafeln und mehreren Holzschnitten. (Wien 1892, Verlag von A. Pichler's Witwe & Sohn.)

Wie der Titel besagt, hat sich Verf. die Aufgabe gestellt, die Kenntniss der essbaren Pilze und deren Verwerthung in unserem Haushalte zu verbreiten. Nachdem er zunächst im Allgemeinen die Natur der Pilze und deren Wachsthum auseinander gesetzt hat, geht er speciell auf den grossen Nahrungswerth der Pilze, deren Zubereitung im Allgemeinen und namentlich auf die Unterscheidung der giftigen von den essbaren Pilzen ein. Er zeigt durch eingehende Erörterung und zahlreiche Beispiele, dass es kein allgemeineres Merkmal zur Erkennung der giftigen Pilze giebt, dass weder Geschmack, noch Geruch, noch Farbe die Giftigkeit oder Essbarkeit des Pilzes erkennen lassen, wie z. B. der äusserst giftige Satans-Röhrling (Boletus Satanas) einen mildeu, sogar sehr angenehmen Geschmack hat. Er besteht daher mit Recht darauf, dass nur die gute Kenntniss der Arten selbst die Gewähr einem giebt, dass man nur essbare und nicht giftige Pilze sammelt oder verzehrt. Danach giebt er einige allgemeinere Verhaltungsmaassregeln bei Pilzvergiftungen. Er bespricht eingehend die Merkmale, auf die man bei der Untersuchung zum Bestimmen der Pilze zu achten hat und wie man die Untersuchung anzustellen hat. Danach giebt er einen ganz ausgezeichneten Schlüssel zur Bestimmung der hier in Betracht kommenden Gattungen der grösseren Pilze. Im speciellen Theile folgt dann eine ausführliche Beschreibung und Erörterung der Gattungen und Arten derselben. Bei jeder Art werden der Standort, Nutzen oder Schädlichkeit, Jahreszeit und

Häufigkeit angegeben. Unterstützt sind die Beschreibungen durch recht gute und namentlich auch naturgetreu colorirte Abbildungen auf den 18 colorirten Tafeln. Es ist nur lebhaft zu bedauern, dass bei den Beschreibungen der Arten nicht auf die Abbildungen der gerade beschriebenen Arten hingewiesen wird, was die Benutzung der Tafeln sehr erleichtert hätte. So findet man nur am Schlusse hinter dem Inhaltsverzeichnisse die Erklärung der Tafeln und muss dort jedesmal noch nachsehen, ob die betreffende Art abgebildet ist oder nicht.

Das Werk zeichnet sich sehr vortheilhaft dadurch aus, dass man überall merkt, dass es nicht, wie so viele Bücher ähnlicher Tendenz, eine Compilation ist, sondern der Verf. alles, was er beschreibt und angiebt, auch selbst beobachtet hat; daher zeichnen sich eben die Beschreibungen durch Schärfe, Genauigkeit und Hinweis auf verwandte Arten sehr vortheilhaft aus.

Das Buch ist Jedem, der unsere grösseren Schwämme kennen lernen und in Bezug auf ihren Nutzen oder Schaden belehrt sein will, aufs wärmste anzuempfehlen.

P. Magnus.

Vermischtes.

Einem vorläufigen Bericht über einen beobachteten Meteorsteinfall in Bath, Süd-Dakota, entnehmen wir Folgendes. Am 29. August 1892 um 4 Uhr Nachmittags wurden Herr Freeman und sein Sohn bei der Feldarbeit, 2 engl. Meilen südlich von Bath, durch eine Reihe heftiger Explosionen überrascht und sahen beim Aufblicken einen fliegenden Meteorstein, der von einer Rauchwolke begleitet war. Nicht weit ab fiel der Stein zur Erde und bohrte sich etwa 16 Zoll tief ein, wo er noch sehr warm angetroffen wurde. Der Stein, von dem drei kleine Stückchen beim Explodiren abgesprengt wurden, hatte ein Gewicht von 46¾ Pfund; er ist aussen mit der gewöhnlichen, glatten, schwarzen Rinde bedeckt, innen feinkörnig und den Steinen von Mocs ähnlich. Eisen ist reichlich durch die Masse zerstreut; eine oberflächliche Prüfung hat auch die Anwesenheit von viel Nickel und Kobalt ergeben. Die Explosionen sind von vielen Personen in Bath und in dem 9 engl. Meilen entfernten Aberdeen gehört worden. (American Journal of Science 1893, S. 3, Vol. XLV, p. 64.)

Die interessanten chemischen Reactionen, welche Herr Raoul Pictet bei sehr niedrigen Temperaturen studirt hat, um eine Grundlage zu schaffen für eine neue allgemeine Methode chemischer Synthese, sind in dieser Zeitschrift bereits früher mitgetheilt (Rdsch. VIII, 35). Nachdem nun Herr Pictet in einer ausführlichen Abhandlung (Archives des sciences physiques et naturelles 1892, Ser. 3, T. XXVIII, p. 397, 517 und 1893, T. XXIX, p. 5) auch die theoretischen Betrachtungen, welche den Ausgangspunkt der ganzen Untersuchung gebildet haben, nebst einigen neuen synthetischen Experimenten über die Nitrification von Toluol, Naphtalin und Phenol bei niedrigen Temperaturen veröffentlicht hat, soll das Ziel der Arbeit näher präcisirt werden, das, nach dem Verf., zu einer sicheren Synthese aller Naturkörper führen wird, wenn man stets bei den niedrigsten Temperaturen, bei welchen die Verbindungen sich bilden, arbeitet. Herr Pictet schildert den Weg, der zu diesem Ziele führen soll, in Kürze wie folgt:

„Nehmen wir alle bekannten einfachen Körper und mischen sie mit einander bei sehr niedrigen Temperaturen, so wissen wir, dass sie auf einander nicht reagiren. Man wird nun damit anfangen müssen, nach Experimenten eine Tabelle der niedrigsten Temperaturen zu entwerfen, bei welchen die Reactionen beginnen, während alle übrigen Bedingungen (Mischung, Druck, Beleuchtung u. s. w.) dieselben bleiben. Man wird ferner noch unterhalb dieser Temperatur alle chemischen Vorgänge studiren müssen, welche durch bestimmte bekannte Erreger veranlasst werden, z. B. elektrische Funken, warme Körper, Hülfsreactionen u. s. w. Man wird so die erste Tafel chemischer Dynamik erhalten. Man wird nach dieser Tafel genau wissen, auf welche Temperatur man einen Körper in Gegenwart eines anderen bringen muss, um nur eine einzige Lösung des chemischen Problems zu erhalten. Man geht sodann zu den binären Verbindungen über, die sich mit einem einfachen Körper vereinen und wird genau in derselben Weise verfahren wie vorhin. Dies wäre die zweite dynamische Tabelle. Die dritte dynamische Tafel wird die Reihenfolge der binären Körper in Berührung mit binären Körpern bei allen Temperaturen geben u. s. w. Wenn die Anzahl dieser Beobachtungen eine beträchtliche sein wird, werden die Gesetze dieser Reactionen mit derselben Schärfe hervortreten, wie die, welche man gegenwärtig kennt. Diese Gesetze bilden übrigens einen Theil jener, nur in verworrener Weise, da sie aus der Mischung aller dynamischen Tafeln hervorgehen.“ Herr Pictet denkt sich also, wenn man z. B. einen Körper synthetisch herstellen will, der aus A Atomen Wasserstoff, B Sauerstoff, C Stickstoff und D Kohlenstoff u. s. w. besteht, so suche man aus den Tafeln den „ältesten“ Kern aus zwei Elementen auf, d. h. denjenigen, welcher sich bei der niedrigsten Temperatur bildet; dann suche man sich in den Tafeln die niedrigste Temperatur, bei welcher sich ein drittes Element des Körpers anlagert, und so steige man immer weiter mit dem Aufbau des Moleculs aufwärts, bis man die Substanz vollständig hergestellt hat. [Von diesem Ziel einer sicheren allgemeinen Synthese dürfte aber, auch nach den schönen Experimenten des Herrn Pictet, die Wissenschaft noch sehr weit entfernt sein. Ref.]

Die interessante Thatsache, dass das Silber in sehr verschiedenen allotropen Modificationen vorkommt, verdanken wir den eingehenden Untersuchungen des Herrn Carey Lea, der sich seit Jahren mit dem Studium dieser Substanz beschäftigt und unsere Kenntniss von den Eigenschaften derselben erweitert hat. Auch seine neueste kurze Publication über das Silber bringt einige neue, erwähnenswerthe Reactionen dieses Metalles. Zunächst tritt Herr Lea der allgemein angenommenen Behauptung entgegen, dass wässeriges Ammoniak auf normales Silber ohne Wirkung sei, denn dasselbe wird unter günstigen Bedingungen allmälig von diesem Lösungsmittel aufgelöst. So wurde Silber, das aus dem Nitrat durch Natronhydrat und Milchzucker reducirt und sorgfältig gereinigt war, in wenig Stunden vom Ammoniak aufgelöst. Ebenso wurde Silber, wenn auch langsamer, gelöst, das durch Cadmium aus dem Chlorid gefällt und gereinigt worden war. Beim Eintrocknen der Lösung erhielt Herr Lea schwarzbraune Häutchen, welche nicht explodirten, also kein Silberamin waren, sondern von Essigsäure zum grossen Theil aufgenommen wurden. Ammoniak löst also nicht das Silber, sondern das Silberoxyd. Erwiesen wird diese Deutung durch den Umstand, dass bei Luftabschluss, auch nach 24 Stunden, das Ammoniak keine merkliche Menge von Silber aufnimmt, hingegen in flacheu Gefässen Silber mit Ammoniak befeuchtet, in 5 Minuten stärker gelöst wird, als sonst in 24 Stunden. Das Ammoniak veranlasst also die Oxydation des Silbers durch den atmosphärischen Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur. — Eine zweite, bisher nicht bekannte Reaction des Silbers ist seine Löslichkeit in verdünnter Schwefelsäure. Jede Silbermodification ist, vorausgesetzt, dass das Metall sich in feinvertheiltem Zustande befindet, in Schwefelsäure löslich, die mit ihrem vier- bis fünffachen Volumen Wasser verdünnt ist. Gegen stärker verdünnte Säure verhalten sich die verschiedenen Silbervarietäten verschieden. (American Journal of Science 1892, Ser. 3, Vol. XLIV, p. 444.)

Ueber die Wirkung der Hefe auf Zuckerlösung hat Herr James O. Sullivan eine Versuchsreihe veröffentlicht, deren Zweck war, zu prüfen, ob die lebende Hefezelle in ihrer hydrolytischen Wirkung auf Zucker in ähnlicher Weise wie die Schwefelsäure oder wie die aus den Zellen isolirte Invertase, den allgemeinen Gesetzen chemischer Wirkung folgt; die lebende Hefezelle

würde dann in dieser Hinsicht als einfaches chemisches Molecül aufgefasst werden dürfen. Die Versuche erstreckten sich auf die Ermittelung des Verlaufes der Reaction, wenn bei gleich bleibender Temperatur durch Hindurchleiten eines Gasstromes durch die Lösungen dafür gesorgt wird, dass die Zellen in der Flüssigkeit stets schwebend erhalten werden und mit der Lösung in ungestörter Weise reagiren können; ferner umfassten die Versuche den Einfluss verschiedener Zusätze, sowie den Verlauf und die Geschwindigkeit der hydrolytischen Function der Hefe. Das Resultat war, dass die hydrolytische Wirkung der lebenden Hefzelle ganz denselben Verlauf zeigt, wie eine jede einfache chemische Reaction; auch der Zeit nach war der Vorgang demjenigen analog, welchen die Invertase unter günstigen Bedingungen der Säuerung zeigt. Eine Zu- oder Abnahme der sauren Reaction der Hefezellen beeinträchtigte ihre Wirkung, daher schadet sowohl Zusatz von Säuren als von Alkalien; in letzterem Falle kann aber die Hefe sich wieder erholen, indem das zugesetzte Kalihydrat durch die Hefe selbst mit der Zeit neutralisirt wird, so dass die Lösung wieder saner wird und die Hydrolyse wieder beginnt. Auf die Geschwindigkeit der Reaction war es ohne Einfluss, ob die Zellen unversehrt oder zerrieben, wobei ihr Protoplasma sich leicht in der Lösung vertheilen konnte, verwendet wurden; man muss daher annehmen, dass auch in den unversehrten Zellen die ganze Invertase zur Wirkung kommt. Ein Unterschied zwischen der Wirkung der Hefezellen auf Zucker und jeder anderen chemischen Reaction konnte in keiner Weise constatirt werden. Bei der Beurtheilung des Verlaufes der Hydrolyse bei wechselnden Mengen der reagirenden Substanzen muss jedoch beachtet werden, dass eine Steigerung des Zuckergehaltes der Lösung diese auch zäher und schwerer beweglich macht. (Journal of the Chemical Society 1892, Vol. LXI, p. 926.)

Für Versuche über Vererbung erworbener Eigenschaften eignet sich besonders die künstliche Immunität, die man beiden Eltern oder einem Elter mittheilen kann, um dann das Verhalten der Kinder gegen das betreffende Virus zu studiren. Nach dieser Richtung sind Versuche von Ehrlich bekannt (Rdsch. VII, 364), welche eine Uebertragung der Immunität nur von der Mutter auf das Kind und diese Uebertragung mehr durch Blut und Milch als durch das Ei vermittelt ergaben. Die Herren Gnido Tizzoni und Engenio Centanni, von denen Ersterer bereits eine Uebertragung der Immunität gegen Tetanus experimentell beobachtet hatte (vergl. Rdsch. VII, 388), theilen nun Versuche über Vererbung der erworbenen Immunität gegen Hundswuth mit, welche zu viel weitergehenden Resultaten geführt. Sie machten nur die Väter gegen Rabies immun, während die Mütter gegen Tetanus immunisirt worden und gegen Hundswuth ebenso wie normale Thiere empfänglich waren. Von den drei Gehecken (zwei von einem Vater und zwei Müttern, das dritte von einem anderen Paare) wurden die Jungen mit sehr heftig wirkendem Rabies-Gift zu verschiedenen Zeiten geimpft, mit dem Ergebniss, dass sich eine Reihe von Jungen vollkommen immun erwies und nicht nur der ersten und einmaligen, sondern auch später wiederholter Impfung widerstand. Einige Jungen freilich erlagen der Impfung; in diesen Fällen jedoch nehmen die Verff. an, dass es sich den sehr heftigen Giften gegenüber um einen zu geringen Grad der durch Vererbung gewonnenen Immunität gehandelt habe. Als erwiesen durch ihre Experimente betrachten sie folgende Sätze: 1. Dass der Vater durch den Samen seinem Kinde die von ihm erworbene Immunität gegen Rabies vererben kann; 2. dass das Zustandekommen dieser Uebertragung keine besondere Eigenschaften von der Mutter erfordert; 3. dass diese Vererbung ohne Unterschied allen Kindern zu Theil wird; 4. dass die auf die Jungen vererbte Immunität geringer ist, als die des Vaters; 5. dass die durch das Sperma überlieferte Immunität dauernd ist. — Die Wichtigkeit dieser Ergebnisse in theoretischer und praktischer Beziehung wird hoffentlich auch andere diesen Fragen nahestehende Forscher zur Wiederholung und Weiterführung dieser Versuche veranlassen. (Centralbl. f. Bacteriol. 1893, S. 81.)

Eine interessante Missbildung hat Herr L. Wehrli an einem Haselstrauch (Corylus Avellana) beobachtet. Der Strauch fiel schon von weitem dadurch auf, dass die langen, also anscheinend männlichen Kätzchen prächtig roth gefärbt waren. Die Rothfärbung rührte davon her, dass anstatt gelber Staubgefässe aus allen Kätzchen lauter rothe Narben heraushingen; daneben besass der Strauch noch wohl entwickelte normale Blüthen, aber kein einziges Kätzchen mit Staubgefässen. Die Untersuchung zeigte, dass die abnormen Blüthen morphologisch vollkommen den männlichen entsprachen, nur dass die Staubblätter durch Narben ersetzt waren. Von Samenanlagen fand sich indessen keine Spur. Staminodien oder irgend welche Uebergangsformen von der männlichen in die weibliche Blüthe waren nirgends vorhanden. Anordnung und Stärke der Gefässbündel in der Spindel der abnormen Kätzchen zeigten gar keine Abweichung von den entsprechenden Verhältnissen in normalen männlichen Kätzchen. Es ist ein grosses Verdienst des Herrn Wehrli, dass er sich nicht, wie es so häufig bei derartigen Beobachtungen geschieht, auf die blosse Mittheilung der Thatsache beschränkt, sondern ein umfangreiches Literaturverzeichniss über verwandte Untersuchungen beifügt. (Flora 1892, Erg.-Bd., S. 245.) F. M.

Dr. Semper, Professor der Zoologie in Würzburg, hat aus Gesundheitsrücksichten seine Lehrthätigkeit eingestellt. Zum Ersatz ist Privatdocent Dr. Boveri aus München als ordentlicher Professor berufen.

Privatdocent Dr. Heinrich Mayr wurde zum ordentlichen Professor der forstlichen Productionslehre an der Universität München ernannt.

Dr. Krabbe, Privatdocent der Botanik in Berlin, ist zum Professor ernannt.

Generallieutenant Schreiber, Chef der Landesaufnahme und Mitglied der Centraldirection der Vermessungen, ist von der philosophischen Facultät der Universität Berlin zum Ehrendoctor ernannt worden.

Am 9. März starb zu Washington Dr. G. Vasey, der Leiter der botanischen Abtheilung des United States Department of Agriculture. Die Gräser Nordamerikas bildeten sein besonderes Studium.

Am 19. März starb in Feldkirch der frühere Professor der Mathematik und Physik, Pater Joseph Kolping, im 61. Lebensjahre.

Zu Burwood bei Sydney, Neu-Süd-Wales, starb jüngst der Botaniker Rev. W. Woolls.

Astronomische Mittheilungen.

Am 16. April findet eine totale Sonnenfinsterniss statt. Die Linie der centralen Verfinsterung durchzieht Südamerika, von Coquimba in Chile bis Ceará in Brasilien, kreuzt den Atlantischen Ocean und trifft Afrika beim Cap Verde, berührt dann nahe die Stadt Timbuktu am Niger und endet im ägyptischen Sudan. Im südlichen Deutschland (südl. von 50 Gr. Breite) wird noch eine ganz unbedeutende Bedeckung des Südrandes der Sonne durch die Mondscheibe zu sehen sein, jedoch nur bei Anwendung guter Fernrohre; die Dauer dieser partiellen Verfinsterung ist nur sehr kurz und von Ort zu Ort sehr verschieden; sie beginnt um ungefähr $5{,}0^h$ M. E. Z. Von mehreren ausserdeutschen Ländern sind Beobachtungsexpeditionen nach Orten abgegangen, die unter der Totalitätscurve liegen. Besonders wichtig können die Resultate bezüglich des Verhaltens der Corona in der jetzigen Zeit intensiver Sonnenthätigkeit werden.

Fortsetzung der Ephemeride des periodischen Kometen 1886 VII, Finlay (s. Rdsch. VIII, Nr. 11):

8. Mai	$A.R. = 22^h\,59{,}1^m$,	Decl. =	$-9^\circ\,26'$
16. „	$23\;\;31{,}4$		$-6\;\;10$
24. „	$0\;\;5{,}4$		$-2\;\;34$
1. Juni	$0\;\;40{,}9$		$+1\;\;16$

Am 1. Juni wird die Helligkeit siebenmal grösser sein als am 21. März; leider geht auch dann noch der Komet in unseren Breiten nur kurze Zeit vor der Sonne auf. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 15. April 1893. **No. 15.**

Inhalt.

Chemie. Adolfo Ferratini und Felice Garelli: Ueber das Verhalten des Indols und einiger seiner Derivate zum Raoult'schen Gesetz. S. 185.

Zoologie. G. Klebs: Flagellatenstudien. S. 187.

Kleinere Mittheilungen. H. A. Newton: Structur-Linien im Winnebago- und in anderen Meteoriten. S. 190. — J. Elster und H. Geitel: Elmsfeuer-Beobachtungen auf dem Sonnblick. S. 190. — Richard Wachsmuth: Untersuchungen auf dem Gebiete der inneren Wärmeleitung. S. 191. — G. Gouré de Villemontée: Beitrag zum Studium der Potential-Ausgleicher durch Fliessen. S. 192. — A. Chauveau und Kaufmann: Ueber die Entstehung und den Verbrauch des Zuckers bei Abweichungen des Blutzuckers vom normalen Verhalten. S. 192. — K. Giesenhagen: Ueber Hexenbesen an tropischen Farnen. S. 193.

Literarisches. H. Poincaré: Elektricität und Optik. Bd. II. S. 194. — Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blatt Weissenburg, West und Ost, Lembach und Saarbrücken. S. 194.

Vermischtes. Bahn des Meteors vom 7. Juli 1892. — Schwerebestimmungen der österreichischen Kriegsmarine. — 50jähriges Jubiläum der Versuchsstation Rothamsted. — Internationaler medicinischer Congress. — Personalien. S. 195.

Correspondenz. S. 195.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 196.

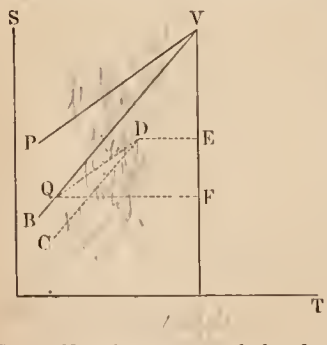
Adolfo Ferratini und Felice Garelli: Ueber das Verhalten des Indols uud einiger seiner Derivate zum Raoult'schen Gesetz. (Atti d. Reale Accad. dei Lincei 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 54.)

Im Jahre 1884 sprach Raoult auf Gruud zahlreicher Messuugen den Satz aus, dass Mengen beliebiger Stoffe, die im Verhältniss ihrer Moleculargewichte stehen, iu gleichen Mengen desselbeu beliebigen Lösungsmittels gelöst, die gleiche Gefrierpunktserniedrigung gebeu. Dieser Satz diente mit zur Stütze der von van't Hoff 1887 entwickelten Theorie der Lösungen, in der auf die grosse Analogie zwischen gelösten Stoffen und Gasen hingewiesen und gezeigt wurde, dass die für die Gase gültigen Gesetze auch auf die gelösten Stoffe Anwendung finden. Wie die Gase einen Gasdruek, so üben die gelösteu Stoffe eiuen osmotischen Druck aus und die auf moleculare Mengen bezogene Zustandsgleichung der Gase: $pv = RT$, wo R eine Constante, in calorischem Maass = 2 Cal., T die absolute Temperatur, p uud v der bei dieser Temperatur vorhandene Druck resp. das von einer Grammmolekel eingenommene Volnm bedeuten, stellt in unveränderter Gestalt das Verhalten der in verdünnten Lösungen befindliehen Stoffe dar. In vielen Fällen jedoch und gerade in wässerigen Lösungen wurde gefunden, dass der osmotische Druck nnd die Gefrierpunktserniedrigung, welche, wie sich unschwer thermodynamisch nachweisen lässt, einander proportional sind, viel grösser waren, als man erwarten konnte, nnd zwar zeigten sich diese Ausnahmen ganz allgemein bei solehen Stoffen, die gute Elektrolyte sind (Salze, Säuren und Basen). Eine Grammmolekel irgend eines Nichtelektrolyts, gelöst in einem Liter wässeriger Lösung, also eiue sogenannte moleculare Normallösung, zeigt gegenüber reinem Wasser eine Gefrierpunktserniedrigung von etwa 1,89°, eine Normallösung, z. B. von Chlornatrium, aber fast die doppelte; der osmotische Druek in der letzten Lösung ist also fast doppelt so gross als in der ersteu. Es hat deu Anschein, als ob, da der osmotische Druek, gleich dem Gasdrnck, proportional der in der Volnmeinheit enthalteuen Anzahl von Molekelu ist, in der zweiten Lösung doppelt so viel Molekeln enthalten siud, als in der ersten. Und dies ist in der That der Fall. Die elektrische Dissociationstheorie von Arrhenius besagt, dass die Elektrolyte zum Theil iu ihre Ionen gespalteu sind, das Chlornatrium z. B. in positiv geladenes Na^+ uud in negativ geladenes Cl^-, die beide eine von einander unabhängige Existenz in der Lösung führen. Würde man den Antheil des Chlornatriums kennen, der in seine Iouen gespalten ist, so würde man, wie leicht ersichtlich ist, ohne weiteres die Gefrierpunktserniedriguug berechnen könneu. Nun kann man wirklich auf anderem Wege, z. B. aus den Bestimmungen der elektrischeu Leitfähigkeit, diesen Antheil berechnen und somit von vornherein die jedem Stoff zukommende Gefrierpunktserniedrigung bestimmen, und beobachtete nnd berechnete Gefrierpunktserniedrigung stimmeu stets befriedigeud überein.

Die Thatsache der zu grossen osmotischen Drucke und zu hohen Gefrierpunktserniedrigungen, die der Theorie van't Hoff's verhängnissvoll zu werden

schien, hatte hierdurch ihre Erklärung gefunden. Doch noch eine andere gefahrdrohende Klippe war zu beseitigen. In manchen, wenn auch weniger zahlreichen Fällen beobachtete man eine zu geringe Gefrierpunktserniedrigung, und zwar wohl ausnahmslos bei Nichtelektrolyten in nicht wässeriger Lösung. Diese deutet auf eine Zusammenlagerung von Molekeln, die „dissociirende Kraft" des Lösungsmittels reicht nicht aus, um eine vollkommene Spaltung in Einzelmolekeln zu bewirken. Dieser Annahme entspricht, dass mit steigender Verdünnung eine immer grössere Spaltung und somit eine immer bessere Annäherung an den normalen Werth stattfindet. Die meisten, aber nicht alle Fälle verhalten und erledigen sich so. Einige zeigen mit steigender Verdünnung eine relativ kleiner werdende Erniedrigung, ja es kommt sogar vor, dass überhaupt eine Erhöhung des Gefrierpunktes gegenüber dem des reinen Lösungsmittels bei der Auflösung eintritt.

Bei diesem Sachverhalt musste man sich fragen, ob denn bei diesen letzten kryoskopischen Bestimmungen auch die Forderungen der Theorie stets erfüllt sind, und van't Hoff konnte nachweisen, dass dies nicht der Fall ist. Die Theorie verlangt beim Gefrieren die Ausscheidung von reinem Lösungsmittel; mitunter findet jedoch die Ausscheidung von fester Lösung, demnach eine Theilung der gelösten Substanz zwischen festem und flüssigem Lösungsmittel, statt. Dann ist aber Folgendes zu schliessen: In beistehender Figur seien die Tensionen S als Ordinaten, die Temperaturen T als Abscissen aufgetragen. PV sei die Maximaltension des flüssigen, BV die des festen Lösungsmittels, V, der Schnittpunkt, stellt den Punkt dar, wo flüssiger und fester Körper bei gleicher Temperatur den gleichen Dampfdruck haben, d. h. den Schmelzpunkt. Löst man nun in der Flüssigkeit einen anderen Stoff auf, so wird der Dampfdruck der Flüssigkeit erniedrigt, und QD stelle jetzt seine Maximaltension dar; der Schnittpunkt von QD mit BV giebt den Punkt, wo Lösung und reines festes Lösungsmittel bei gleicher Temperatur den gleichen Dampfdruck haben, d. h. wo aus der Lösung reines Lösungsmittel ausfriert.



QF drückt die Depression des Gefrierpunktes gegenüber dem des reinen Lösungsmittels aus. Enthält jedoch das sich Ausscheidende auch etwas in Lösung, so wird auch die Maximaltension des festen Lösungsmittels erniedrigt werden, sie werde CD. Der Schnittpunkt D von QD und CD stellt nun den Punkt dar, wo flüssige und feste Lösung bei gleicher Temperatur den gleichen Dampfdruck haben, also den Punkt, wo sich feste Lösung ausscheidet. Die Gefrierpunktsdepression ist in diesem Falle nur DE.

Diese Ueberlegung zeigt also, dass die Gefrierpunktserniedrigung stets zu kleine Werthe ergiebt, sobald eine Ausscheidung von fester Lösung vor sich geht. Um wie viel zu klein die Werthe werden, hängt von der Vertheilung des gelösten Stoffes zwischen flüssigem und festem Lösungsmittel ab. Bleibt diese bei den verschiedenen Verdünnungen dem Procentgehalt nach constant, so bleibt auch bei steigender Verdünnung die Depression gleich weit vom Normalwerth entfernt, d. h. sie wird relativ immer geringer. Krystallisirt gelöste Substanz zu einem grösseren Procentgehalt mit aus, als derjenige der ursprünglichen Lösung ist, so kann eine Erhöhung des Gefrierpunktes gegenüber dem des reinen Lösungsmittels eintreten. Ein Auskrystallisiren von fester Lösung wird besonders dann zu vermuthen sein, wenn Lösungsmittel und gelöste Substanz von ähnlicher Constitution sind und die Fähigkeit besitzen, isomorphe Mischungen zu bilden. Genauere experimentelle Untersuchungen über diese Verhältnisse, die im Allgemeinen die Theorie gut bestätigten, lagen bisher nur von A. van Bijlert vor. Die Heranschaffung weiteren Materials erschien wünschenswerth und dieser Aufgabe haben sich die Herren Ferratini und Garelli unterzogen.

Das Indol und seine Derivate zeigen in Benzol normale Gefrierpunktserniedrigung, ebenso in Eisessig. Dagegen zeigt das Indol in Naphtalin gelöst eine zu geringe Gefrierpunktserniedrigung. Verff. haben dies vorausgesehen, weil das Indol hinsichtlich seiner Constitution in derselben Beziehung zum Naphtalin wie das Pyrrol zum Benzol steht und Pyrrol in Benzollösung sich anormal verhält, wie schon früher gefunden worden ist. Das α-Methylindol giebt in Naphtalin eine normale Depression, einige Pyrrolsubstitutionsproducte thun in Benzollösung das Gleiche. Das β-Methylindol verhält sich wie das Indol, das α-β-Methylindol steht zwischen dem α- und dem β-Methylindol.

Das Carbazol steht in derselben Beziehung zum Naphtalin, wie das Indol zum Benzol, deswegen sind für Carbazol in Naphtalinlösung auch normale Werthe zu erwarten, wie sie thatsächlich gefunden wurden. Indem dagegen, das dem Indol sehr analog ist, verhält sich in Naphtalinlösung wie letzteres, d. h. anormal.

In allen sieben erwähnten Fällen, in denen eine zu geringe Depression stattfindet, konnte wirklich stets in geeigneter Weise die Bildung fester Lösungen nachgewiesen werden. Die Aenderung der Gefrierpunktserniedrigung bei Aenderung der Concentration entsprach ebenfalls, wie noch besonders bemerkt werden soll, der Forderung der Theorie.

Einige weitere Versuche lehrten sodann noch, dass z. B. bei Benzoësäure in Naphtalin sich nur reines Lösungsmittel ausschied, wo auch zu geringe Depressionen beobachtet wurden. Hier ging die Aenderung der Depressionen mit der Verdünnung aber in der Weise vor sich, dass mit steigender Verdünnung eine Annäherung an den normalen Werth statthatte,

also die Annahme von Doppelmolekeln zur Erklärung ausreicht.

Denkbar ist endlich eine Complication beider Vorgänge. M. L. B.

G. Klebs: Flagellatenstudien. (Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1892, Bd. LV, S. 265.)

Verf. macht uns mit einer Reihe neuer Beobachtungsergebnisse, betreffend den Bau, die Lebenserscheinungen, die Ernährung und Fortpflanzung der Flagellaten bekannt, erörtert eingehend seine von den bisher herrschenden Anschauungen mehrfach abweichenden Ansichten über die Begrenzung und natürliche Eintheilung dieser Gruppe und geht endlich auf die Verwandtschaftsbeziehungen der Flagellaten zu den übrigen Organismen und auf die Verwandtschaft der niederen Organismen überhaupt ein.

Als Flagellaten im engeren Sinne betrachtet Verf. die von Bütschli in seiner zusammenfassenden Bearbeitung der ganzen Klasse als Flagellaten s. str. und Choanoflagellaten beschriebenen Mastigophoren, jedoch unter Ausschluss der Volvocinen. Indem die Existenz vermittelnder Formen von vornherein zugestanden wird, glaubt Verf. die Trennung der letzteren von den übrigen Flagellaten durch folgende Thatsachen hinlänglich begründen zu können: In der überwiegenden Mehrzahl der gut beobachteten Fälle ist die Theilung der Flagellaten eine Längstheilung, welche in Form einer Einschnürung vom vorderen Ende beginnt, die Volvocinen theilen sich wiederholt nach verschiedenen Richtungen des Raumes, und die Theilung — welche nicht eine allmälige Einschnürung, sondern eine ringförmige und fast simultane ist — wird durch eine Quertheilung eingeleitet; geschlechtliche Vermehrung, wie bei den Volvocinen, wurde bisher bei keiner anderen Flagellatengruppe beobachtet; der Zusammenhang zwischen der Hülle und der äusseren Plasmaschicht, welche Herr Klebs als Periplast bezeichnet, ist bei den Volvocinen viel inniger als bei den Flagellaten; die Chromatophoren der ersteren haben schalenförmige, die der letzteren platten- oder scheibenförmige Gestalt; den Flagellaten fehlen echte Stärkekerne, auch finden wir bei ihnen nicht die regelmässige Lage der abwechselnden, pulsirenden Vacuolen, sowie sie sich auch durch Lage und Gestalt der Augenflecke von diesen unterscheiden. Herr Klebs findet eine grössere Verwandtschaft der Volvocinen mit gewissen Protococcaceen, speciell mit den Tetrasporeen, als mit den Flagellaten, und hält dafür, dass dieselben — wenn man sie im zoologischen System belassen will — jedenfalls eine eigene Gruppe unter den Mastigophoren bilden müssen.

Andererseits kann Verf. den Kragen der Choanoflagellaten nicht als eine hinlänglich wichtige Bildung betrachten, um diese Gruppe von den übrigen Flagellaten zu sondern, derselbe könne vielmehr recht wohl mit den Peristomfortsätzen von Bikosoeka und Poteriodendron verglichen werden; auch weist er innerhalb der Gruppe grosse Verschiedenheiten auf, wie z. B. noch die neuerdings von Frenzel aus Argentinien bekannt gemachte Diplosiga mit doppeltem Kragenfortsatz beweist. Herr Klebs stellt daher mit Rücksicht auf ihre übrige Organisation die Choanoflagellaten unter dem alten Stein'schen Namen Craspemonadinen zu den übrigen Monadinen [1]).

In Bezug auf die Eintheilung der Flagellaten weicht Verf. ebenfalls wesentlich von Bütschli ab, der etwas zu einseitig die Beschaffenheit und Zahl der Geisseln als Eintheilungsprincip benutzt habe. Abgesehen davon, dass die Geisseln bekanntlich zuweilen schwer zu erkennen sind und dass daher oft eine oder die andere derselben — wie Herr Klebs im Laufe seiner Untersuchungen mehrfach constatiren konnte — selbst von den besten Beobachtern übersehen wurde, finden sich auch mehrfach Verschiedenheiten in der Zahl und relativen Grösse der Geisseln bei sonst durchaus nahe verwandten Gattungen. Ohne die von ihm vorgeschlagene Eintheilung für mehr als den Ausdruck unserer gegenwärtigen, noch ziemlich unvollkommenen Kenntniss ansehen zu wollen, unterscheidet Verf. unter den Flagellaten fünf, an Umfang allerdings nicht gleichwerthige Hauptabtheilungen.

Als „Protomastigina" fasst Herr Klebs die Rhizomastigiuen, Monadineu, Bikosoekiden, Craspemonadinen (= Choanoflagellaten Bütschli), Spougomonadinen, Amphimonadinen und Bodoninen zusammen. Für die erste, den Uebergang zu den Sarcodiuen vermittelnde Gruppe ist den letzteren gegenüber charakteristisch, dass die Geisseln zu jeder Zeit des Lebens vorhanden sind; die von Bütschli hierher gerechnete Gattung Ciliophrys verweist Verf. mit Rücksicht auf die Form der amöboiden Zustände zu den Heliozoen, zu welchen er mit Vampyrella auch die ganze Gruppe der Pseudosporeen stellt. Allen Protomastiginen ist die Fähigkeit amöboider Beweglichkeit, wenigstens des hinteren Körperendes, gemein, sowie die Ernährung mittelst bestimmter Mundstellen, aber ohne distincte Mundöffnung. Die eigenen Untersuchungen des Verf. erstrecken sich auf mehrere Arten der ersten und letzten Familie. Wir heben hervor, dass Verf. entgegen den Angaben früherer Autoren (Dallinger, Drysdale, Kent) bei Bodo keine Spur einer Copulation nachweisen konnte, dass er dagegen die Nahrungsaufnahme mittelst der schnabelartigen Spitze des Vorderendes bei einer Reihe von Arten dieser Gattung beobachten konnte.

Eine Anzahl der von Bütschli zu seiner Ordnung der Isomastigoden gestellten Gattungen, welche sich um die Genera Tetramitus, Hexamitus und Trepomonas gruppiren, vereinigt Herr Klebs in seiner zweiten Ordnung der Polymastiginen. Dieselben zeichnen sich vor den Protomastiginen vor allem durch die grössere Zahl der Geisseln aus, doch will Verf. diese Trennung

[1]) Die in einer soeben von Franzé im zoologischen Anzeiger (Jahrg. 1893, S. 44) veröffentlichten vorläufigen Mittheilung „über die Organisation der Choanoflagellaten" gemachten Angaben, über den Bau des „Kragens" der Choanoflagellaten und ähnliche Bildungen bei verschiedenen Monadinen scheinen zu Gunsten der von Klebs geäusserten Ansicht zu sprechen. D. Ref.

zunächst nur als eine provisorische, auf ihre Berechtigung noch näher zu prüfende hinstellen. Eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Ordnungen nehmen die Trimastiginen ein. Aus den einzelnen Angaben des Verf. sei hier mitgetheilt, dass derselbe bei allen von ihm untersuchten Hexamitusarten vier Geisselpaare, drei vordere und ein hinteres, feststellen konnte, so dass demnach der Gattungsname, genauer genommen, nicht mehr zutreffend ist, sowie, dass er die Nahrungsaufnahme mittelst beider seitlicher Spalten sowohl bei Hexamitus als bei Trepomonas mehrfach beobachtete. Wegen dieser Eigenthümlichkeit, des Besitzes zweier gesonderter Mundstellen, werden die beiden genannten Gattungen mit einigen anderen (Urophagus, Spironema) in eine Familie der „Distomata" zusammengefasst. Von Interesse ist noch der Nachweis, dass Trepomonas ausser den bereits bekannten zwei Bewegungsgeisseln jederseits noch drei in den seitlichen Taschen verborgene, kleinere Geisseln (Mundcilien) besitzt, welche durch beständige, zitternde Bewegungen Nahrungsobjecte (Bacterien u. dergl.) herbeistrudeln, die dann durch die schon von Bütschli erwähnte, lebhafte Rotation des Plasmas im Körper umhergeführt werden. Eigenthümlich ist die Nahrungsaufnahme von Urophagus rostratus mittelst zweier am Hinterende gelegenen Schnabelklappen. Ein Uebergang zu den Ciliaten scheint durch die Gattung Spironema vermittelt zu werden, welche zahlreiche kleinere Wimpern besitzt, die jedoch unabhängig von einander bewegt werden. Bei einigen Exemplaren wurden bis zum Anfange des Schwanzfadens, in welchen das Ende des Körpers ausläuft, Wimpern beobachtet. Leider konnte Verf. die Vermehrung dieser interessanten Form nicht beobachten. —

Als dritte Gruppe betrachtet Herr Klebs die Euglenoidinen, denen er die grünen, meist holophytischen Euglenen, die saprophytischen Astasieen und die von fester Nahrung lebenden Peranemiden beizählt. In letzterer Gruppe fasst Herr Klebs einige Gattungen zusammen, welche von anderen Autoren nicht als zusammengehörig betrachtet wurden: Peranema, Urceolus, Heteronema, Dinema, Scytomonas, Petalomonas, Tropidoscyphus, Anisonema, Entosiphon, und die neue Gattung Euglenopsis. Alle diese zeichnen sich durch den Besitz einer an der Geisselbasis gelegenen Mundöffnung vor den Euglenen und Astasicen aus. Das Vacuolensystem zeigt Anklänge an das der beiden letztgenannten Familien, namentlich glaubt Herr Klebs gegenüber anderweitigen Angaben von Bütschli und Fisch das Existiren einer Hauptvacuole, welche die von den kleinen Vacuolen entleerte Flüssigkeit aufnimmt, für Peranema und Anisonema bestimmt vertreten zu können. Ebenso äusserte sich Verf. auf Grund neuerer Beobachtungen bestimmt gegen die Deutung des sogenannten Staborgans (Heteronema, Urceolus, Dinema, Entosiphon) als „Schlundröhre". Eine solche existirt bei den genannten Gattungen nicht. In dem wohlentwickelten Ectoplasma von Dinema findet sich eine bemerkenswerthe Differenzirung in Gestalt spiral verlaufender Steifen, welche vielleicht die Bedeutung contractiler Elemente besitzen, wie die Myonemen der Ciliaten.

Die kleine Gruppe der Chloromonadinen umfasst nur zwei Gattungen: Vacuolaria und Raphidomonas. Da Entwickelung und Theilung derselben noch unbekannt sind, so ist über ihre Verwandtschaft mit anderen Formen noch nicht viel zu sagen.

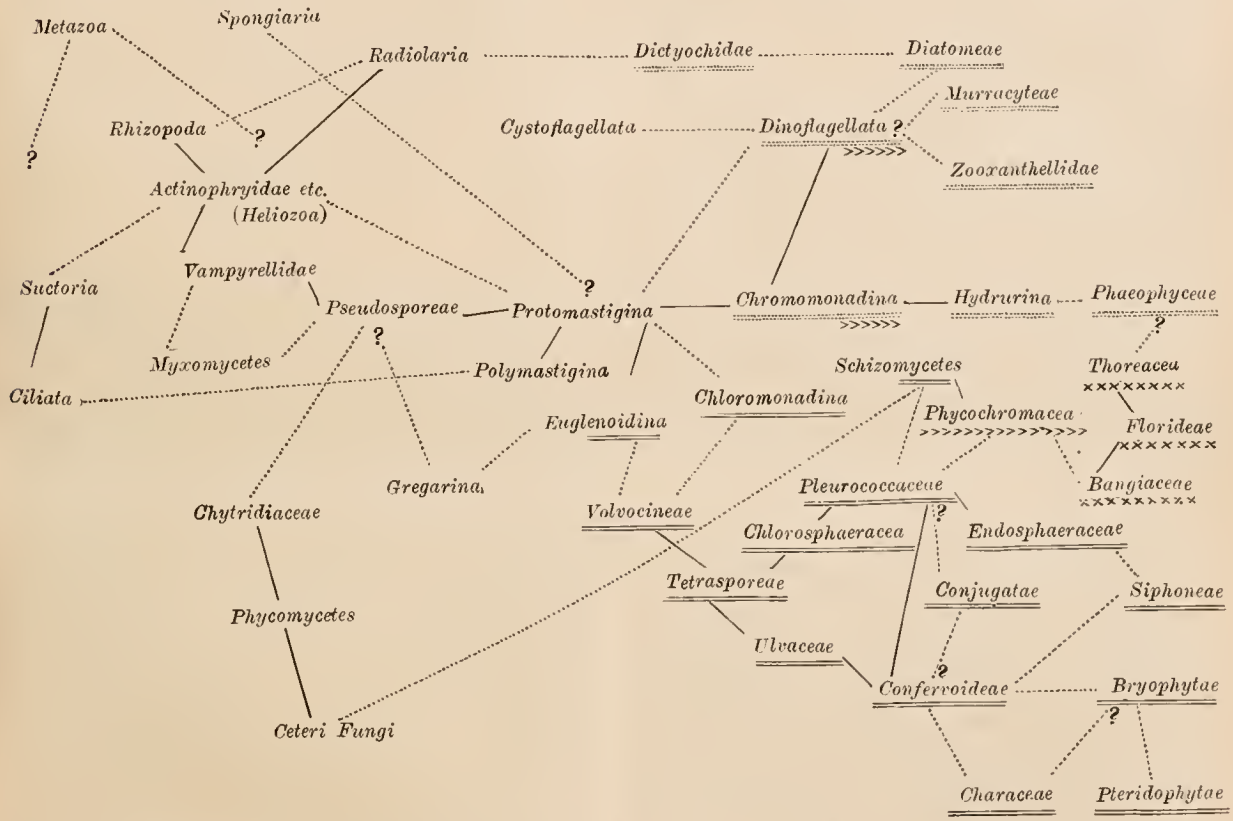
Eine natürliche Gruppe bilden nach Herrn Klebs endlich noch die meist gelb gefärbten, zum grössten Theil holophytisch sich ernährenden Chromomonadinen, welche die beiden Familien der Chrysomonadinen und Cryptomonadinen umfassen und interessante Beziehungen zu den Phaeosporeen, Dinoflagellaten, Diatomeen und den symbiotisch in Radiolarien lebenden Zooxanthellen aufweisen. Während Bütschli die gelben Flagellaten entsprechend ihrer verschiedenen Bewimperung unter verschiedene Flagellatengruppen vertheilt, hält Klebs an der älteren, schon von Stein, Kent und Wille geäusserten Ansicht ihrer Zusammengehörigkeit fest. Bei den meisten findet sich ein, in der Regel an zwei (selten einem) Chromatophoren gebundener Farbstoff, welchen Klebs als Chrysochrom bezeichnet, und der in seinem Verhalten an das Diatomin erinnert. Es finden sich niemals Pyrenoide oder Amylumkerne, auch liegt meist ein rother Augenfleck direct auf einem Ende der Chrysochromplatten. Sind hierdurch die Chromomonadinen von den Volvocinen und Euglenoidinen unterschieden, so findet sich bei fast allen eine sonst nirgends beobachtete, weisse, stark lichtbrechende Substanz (Leucosin), welche Klebs für ein Stoffwechselprodukt hält, da sie sich, in wechselnder Quantität, regelmässig findet, und namentlich während der Ruhezustände sich anhäuft.

Indem wir in Betreff der zahlreichen anderen einzelnen Beobachtungen des Verf. auf die Arbeit selbst verweisen müssen, gehen wir zum Schlusse noch auf die in der Einleitung und im Schlussanhange dargelegten Anschauungen des Verf. über die Verwandtschaft der niederen Organismen und ihre Beziehungen zu den höheren Thieren und Pflanzen mit einigen Worten ein.

Während Bütschli in seinem Protozoenwerke bei Untersuchung der Verwandtschaftsverhältnisse der niedrigsten Organismen zu dem Schlusse kam, dass die Rhizomastiginen, von denen sich sowohl die Sarcodinen als die Flagellaten ableiten lassen, in ihrer Organisation den ursprünglichen Urorganismen am nächsten stehen, wirft Verf. die Frage auf, ob nicht mit noch grösserem Rechte die Bacterien für die Stammformen gehalten werden könnten. Dieselben weisen Beziehungen einmal zu den Monadinen, dann aber — vermittelt durch die wenigen chlorophyllhaltigen Formen — zu den Pleurococcen, und damit zu den Algen auf. Namentlich der Nägeli'sche Stichococcus, eine kleine, stäbchenförmige, einzellige Alge, welche sich durch Quertheilung vermehrt, erscheint von den Bacterien nicht allzu sehr verschieden. Auch ist es gewiss nicht unwichtig, dass die von Winogradski aufgefundene Nitromonas, eine

farblose Bacterie, trotzdem organische Substanz aus unorganischer zu bilden vermag, denn die Urorganismen müssen doch wohl diese Fähigkeit besessen haben. Verf. kann sich mit der Ansicht nicht befreunden, in den Protococcen und Bacterien reducirte Formen zu sehen, welche, vermittelt durch die Volvocinen, von flagellatenartigen Organismen herstammen; der umgekehrte Weg scheint ihm der naturgemässere zu sein, namentlich da von den Bacterien aus, vermittelt durch Formen, wie z. B. Oidium lactis, sich auch wohl Uebergänge zu den Saccharomyceten und den übrigen Pilzen finden liessen. Andererseits verschliesst sich Verf. nicht der Thatsache, dass für viele Organismengruppen eine Ableitung von Amöben- oder vielleicht besser Vampyrellen- oder Rhizomastiginen-artigen Stammformen natürlicher erscheint. Diese direct an die Bacterien anzuknüpfen, ist ebenfalls schwierig. Auch bleibt noch eine dritte Möglichkeit bestehen, dass vielleicht die ersten Urorganismen chlorophyllhaltige, holophytisch lebende Formen waren. Verf. will sich für keine der hier erwähnten Möglichkeiten entschieden aussprechen, und lässt auch die Frage eines eventuellen polyphyletischen Ursprungs der Organismen offen.

Eine interessante, bisher noch nicht in ihren verwandtschaftlichen Beziehungen hinlänglich gewürdigte Gruppe bilden die gelben und braunen Organismen, welche, von den durch Herrn Klebs als ein-



gelbe, blaugrüne, rothe, grüne, ohne Strich farblose Organismen.

heitliche Familien aufgefassten Chrysomonadinen ausgehend, Beziehungen nach den verschiedensten Seiten hin erkennen lassen. Bei der Abwägung dieser verschiedenen Beziehungen drängt sich die Ansicht auf, „dass zwischen zwei Organismenreihen, welche man sich ganz gut von einer gemeinsamen Ursprungsstelle ausgehend denken kann, noch andere Berührungspunkte, gleichsam Queranastomosen sich finden, und zwar zum Theil an Orten, welche augenscheinlich von der Ursprungsstelle schon weit entfernt sind". Verf. betont diesen Punkt besonders, da er bisher, in Folge der herrschend gewordenen Idee, dass der genealogische Zusammenhang der Organismen sich in Form eines verästelten Baumes darstellen lasse, nicht immer hinlänglich gewürdigt sei. Auch sei durchaus nicht anzunehmen, dass bei noch genauerer und ausgebreiteter Kenntniss der Formen diese Schwierigkeit sich mindern würde; im Gegentheil stellen sich die Verhältnisse immer verwickelter dar, je mehr neue, vermittelnde Formen wir kennen lernen. In anregender Weise führt Verf. an einigen Beispielen diese vielfach sich kreuzenden Verwandtschaftsbeziehungen weiter aus. Ausser den gelben Organismen bilden auch die Pilze eine Gruppe mit sehr verschiedenen Anknüpfungspunkten. Während de Bary dieselben durch Vermittelung der Phycomyceten von den grünen, fadenförmigen Algen herleitete, könnte man sie ebenfalls mittelst der Chytridiaceen an die Pseudosporeen anschliessen, und endlich ist auch vielleicht die bereits oben erwähnte Ableitung von den Bacterien denkbar. Auch für die Protococcoideen weist Verf. ähnliche Verhältnisse nach. So

kommt derselbe zu dem Schluss, dass die zutreffendste Form der Darstellung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Organismen nicht die eines Baumes, sondern einer Tabelle ist, welche gestattet, die verschiedenen Seitenverwandtschaften zur Anschauung zu bringen, so dass wir dann schliesslich eine netzartige Gruppirung bekommen. Wir geben die Tabelle, in welcher der Verf. die Verwandtschaften der niederen thierischen und pflanzlichen Organismen zur Darstellung bringt, auf S. 189 wieder. Die durch directe Uebergangsglieder verknüpften Gruppen sind durch ausgezogene, die durch gewisse gemeinsame Beziehungen ausgezeichneten, denen aber verbindende Mittelglieder noch fehlen, durch punktirte Linien verbunden. Auch glaubt Verf. bei den assimilirenden Formen dem Farbstoff eine systematische Wichtigkeit beilegen zu müssen.

Die Frage, wie diese vielfachen Verwandtschaftslinien und „Queranastomosen" sich erklären, ist schwer zu beantworten. Verf. neigt sich der Ansicht zu, dass dieselben zum Theil durch Rückschlagsbildungen sich erklären, welche dann unter der Einwirkung gleicher äusserer Verhältnisse ähnliche Formen entstehen liessen, wie sie uns die normalen Formen der anderen Reihen zeigen. Zum Theil lassen sich dieselben vielleicht auch ohne Annahme genealogischen Zusammenhanges als durch äussere Verhältnisse hervorgerufene Convergenzerscheinungen erklären. Die grosse Vieldeutigkeit der schon jetzt bekannten Thatsachen mahnt zur Vorsicht und warnt vor einseitigen Verallgemeinerungen.

R. v. Hanstein.

H. A. Newton: Structur-Linien im Winnebago- und in anderen Meteoriten. (American Journal of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLV, p. 152.)

Lange bekannt sind die für die Meteoreisen charakteristischen Widmannstätten'schen Figuren, welche hervortreten, wenn eine polirte Fläche eines Eisenmeteoriten durch eine Säure geätzt wird, und die auf eine krystallinische Structur dieser Metallmassen mehr oder weniger deutlich hinweisen. Herr Newton hat nun an einem Meteorstein, dem Meteoriten von Winnebago, ähnliche, auf eine bestimmte Krystallstructur hinweisende Linien entdeckt und dieselben dann bei einer grossen Zahl anderer Meteorsteine wiedergefunden.

Die polirte Fläche eines kleinen Winnebago-Steines von 3 bis 4 cm² Fläche zeigte Hunderte von hellen, metallisch glänzenden Stellen, unter denen die grösseren Eisenpartikel eine grosse Mannigfaltigkeit der Gestalt darboten, während die kleinen gewöhnlich blosse Punkte bildeten. Mit einer Lupe oder in der Entfernung des deutlichen Sehens betrachtet, zeigten die hellen Punkte keine regelmässige Structur oder Anordnung. Wenn aber die Fläche in einer Entfernung gehalten wurde, ein wenig über die des deutlichen Sehens hinaus, und wenn sie so gedreht wurde, dass sie ein starkes Licht ins Auge reflectirte, dann erschienen die Punkte in Linien längs der polirten Steinfläche angeordnet, welche lebhaft an die Widmannstätten'schen Figuren erinnerten. Beim Drehen des Steines wurde zuweilen gar keine Linie gesehen, zuweilen wurde eine Reihe paralleler Linien oder zwei Reihen sich kreuzender Linien sichtbar; manchmal waren diese Linien sehr deutlich, manchmal schwach und nur schemenhaft. Auf der untersuchten Fläche waren 6 bis 8 solcher Linien-Reihen sichtbar.

Eine zweite Fläche parallel zur und 1 cm entfernt von der ersten wurde hergestellt und bot dasselbe Bild paralleler Linien; einige von ihnen, aber nicht alle, entsprachen sich in ihrer Richtung an den beiden Flächen. Vier weitere Flächen, unter rechtem Winkel zu den beiden verhandenen hergestellt, zeigten ähnliche Reihen von Linien mehr oder weniger deutlich.

Herr Newton untersuchte nach diesem Befunde ein Stück des Pultusker Meteorsteins, einen kleinen Hessle-Stein, ein Stück des Wold Cottage-Steines, eins von Sierra di Chaco, vom Sienna-, Rockwood-, Rensselaer-Stein, und alle zeigten mehr oder weniger deutlich ähnliche Zeichnungen. Eine Durchmusterung der Meteorsteine des Peabody-Museums führte zu dem gleichen Resultat.

„Diese Zeichnungen sind derartig, wie wir sie erwarten müssten, wenn die Kraft, welche die Krystallisation des Nickeleisens in den Eisenmeteoriten veranlasst, auch die Structur der felsenähnlichen Bildungen der Steinmeteoriten und die Vertheilung der Eisenpartikelchen in denselben beherrschte. Die Beziehung der Quarzkrystalle zu der Structur der Schriftgranite wird durch diese Meteoritenzeichnungen ungekünstelt in Erinnerung gebracht."

J. Elster und H. Geitel: Elmsfeuer-Beobachtungen auf dem Sonnblick. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1892, Bd. CI, Abtheil. II a, S. 1485.)

In dem Zeitraume vom 20. Juli 1890 bis zum 30. Juni 1892 wurden auf dem Sonnblick nach der Anweisung der Verff. von dem Beobachter der Station 670 Elmsfeuer-Beobachtungen an 35 Tagen gesammelt. Das Zeichen der im Elmsfeuer ausströmenden Elektricität wurde mittelst eines Bohnenberger'schen Elektroskops in folgender Weise ermittelt. Ein an einem Ebonitstabe befestigter Metallcylinder wird während des Elmsfeuers aus dem Fenster des Beobachtungsraumes gehalten und für einen Moment durch einen Draht zur Erde abgeleitet; er ladet sich mit gleichnamiger Elektricität wie die des Elmfeuers, welche nach dem Zurückziehen des Cylinders im Zimmer am Elektroskop bestimmt werden kann. Diese Zeichenbestimmungen wurden in regelmässigen Zeitintervallen (alle 5 oder 10 Minuten) ausgeführt und zugleich die Stärke der Ausströmung nach der Intensität des begleitenden Geräusches in sieben Stufen von „sehr schwach" bis „ausserordentlich stark" geschätzt. Gleichzeitig wurden Notizen über Art und Form der Niederschläge, Windrichtung und Stärke, sowie die Farbe der Blitze gemacht.

Die Beobachtungen sind in 16 Curven graphisch dargestellt, und nach einer Wiedergabe des ausführlichen Beobachtungsprotokolls für zwei Elmsfeuererscheinungen ist dann in einer Tabelle die Charakteristik der einzelnen Elmsfeuer gegeben. Aus diesem Material lassen sich nachstehende Schlussfolgerungen ableiten.

1. Wenn auch die Elmsfeuer als eine ständige Begleiterscheinung der Gewitter aufzutreten pflegen, so sind sie doch keineswegs an diese gebunden. Selbst im Winter bei schwachem Staubschneefall und völliger Abwesenheit von Blitzentladungen ist mehrfach lang anhaltendes Elmsfeuer beobachtet worden.

2. Fast durchgehend trifft das Erscheinen von Elmsfeuer mit dem Falle von Niederschlägen in irgend einer Form zusammen. Die wenig zahlreichen Ausnahmen von dieser Regel erklären sich dadurch, dass Niederschlagsgebiete entweder im Anrücken oder Abziehen

waren. Bei völlig heiterem Himmel ist Elmsfeuer nicht beobachtet worden.

3. Oefterer Zeichenwechsel ist die Regel und tritt sicher auf, sobald Blitzentladungen stattfinden. An Tagen nicht gewitterigen Charakters kommt es vor, dass das Elmsfeuer während der Gesammtdauer der Beobachtung sein Vorzeichen überhaupt nicht ändert.

4. In den Monaten November, December, Januar und Februar trat unter 100 malen durchschnittlich nur 9 mal positives und 91 mal negatives Elmsfeuer auf; während vom März bis September etwa 55 mal positives und 45 mal negatives beobachtet wurde. Im Winter ist demnach das negative Elmsfeuer die bei weitem häufigere Erscheinung.

5. Bei grosstlockigem Schnee tritt fast durchgehends positives, bei Staubschnee meist negatives Elmsfeuer auf. Bei Berücksichtigung derjenigen Beobachtungen, bei denen nur eine Niederschlagsart verzeichnet ist, berechnen sich für 100 Minuten grossflockigen Schnees 92 Min. positives und 8 Min. negatives Elmsfeuer; für 100 Minuten Staubschnee 15 Min. positives, 85 Min. negatives; für Hagel und Graupeln 52 positives, 48 negatives und für 100 Minuten Regen 44 Min. positives und 56 Min. negatives Elmsfeuer.

6. Eine deutliche Abhängigkeit der Intensität des Elmsfeuers von der Richtung und Stärke des Windes ist nicht erkennbar.

7. Die bereits mehrfach gemachte Beobachtung, dass die Farbe der Blitze während eines Gewitters auf dem Sonnblick in einem Zusammenhang mit den Vorzeichen der Elmsfeuerelektricität steht, und zwar derart, dass bei negativem Elmsfeuer die Blitze bläulich, bei positivem röthlich erscheinen, wird durch das vorliegende Beobachtungsmaterial bestätigt. Hiernach scheint es, dass ein Blitz röthlich gefärbt ist, wenn die Erde die Anode, bläulich dagegen, wenn sie die Kathode der elektrischen Entladung bildet.

Die Ursache dieses unipolaren Verhaltens der Blitzentladungen glauben die Verff. in die Verschiedenheit der Elektroden verlegen zu dürfen; die eine aus Felsenzacken bestehend, ist wegen der Durchtränkung des Gesteines ein guter Leiter, die andere eine schlecht leitende, ausgedehnte Wolkenfläche. Im Kleinen wurden diese Verhältnisse durch einen Versuch nachgeahmt, indem einer schlecht leitenden Wasseroberfläche eine gut leitende, stumpfe Metallspitze gegenübergestellt und die kräftigen Funken zweier Condensatorflaschen hindurchgeschickt wurden, wobei durch Umlegen eines Commutators die Spitze beliebig zur Anode oder zur Kathode gemacht werden konnte. Der Unterschied in der Färbung des Funkens trat alsdann deutlich hervor. War die Spitze Anode, so waren die Funken deutlich röthlich gefärbt, nach Umlegen des Commutators nahmen sie eine bläulichweisse Färbung an.

Die Häufigkeit und Intensität der Elmsfeuer im Hochgebirge scheint den Herren Elster und Geitel mit dem geringen Luftdruck in der Höhe in Beziehung zu stehen. Es ist bekannt, dass zur Erzeugung elektrischer Funken und Büschel ein um so geringeres Potential ausreicht, je geringer der Druck des Gases ist, in dem die Entladung erfolgt. Dass Luftverdünnungen, wie sie z. B. auf dem Sonnblickgipfel herrschen (Luftdruck = 520 mm bis 530 mm), bereits einen grossen Einfluss ausüben, zeigte ein directer Versuch. In einem spindelförmigen Glasgefäss standen sich in 6 cm Abstand eine Spitze und eine Platte als Elektroden gegenüber; bei 760 mm Druck gab der gewählte Strom einen positiven Büschel von 2 mm Länge; als jedoch der Druck auf 520 mm verringert wurde, erreichte der Büschel die Platte und erfüllte das ganze Gefäss mit seinen Strahlen. Dieser Versuch spricht dafür, dass die geringe Dichte der Luft in grossen Höhen die Bildung der Elmsfeuer unterstützt.

Richard Wachsmuth: Untersuchungen auf dem Gebiete der inneren Wärmeleitung. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 158.)

Die innere Wärmeleitung von Flüssigkeiten ist vielfach und nach sehr verschiedenen Methoden untersucht worden. Man benutzte entweder eine lange Flüssigkeitssäule, die an einem Ende eine constante Temperaturänderung erlitt, und maass das Wärmegefälle an verschiedenen Stellen dieser Säule (Säulenmethode); oder man wendete eine dünne Flüssigkeitslamelle zwischen zwei Kupferplatten an, zwischen denen ein Wärmeaustausch vor sich ging, dessen Verlauf man beobachtete (Lamellenmethode); oder man setzte zwei Gefässe in einander, füllte den Zwischenraum mit der Flüssigkeit, kühlte von aussen ab und benutzte das innere als Thermometer; oder man liess einen Flüssigkeitsstrahl durch ein auf bestimmte Temperatur erwärmtes, dünnes Metallrohr hindurchgehen und maass die Temperaturänderung desselben. Nach diesen verschiedenen Methoden sind nun bereits viele Flüssigkeiten und Lösungen untersucht und die innere Wärmeleitung derselben gemessen.

Herr Wachsmuth hat sich im Laboratorium des Herrn Wiedemann die Aufgabe gestellt, zu ermitteln, bei welcher von den Methoden die Strömungen in der Flüssigkeit, die bekanntlich jede Messung der inneren Wärmeleitung illusorisch machen, wirklich vermieden werden, und prüfte zunächst die Säulenmethode. Um in einer Flüssigkeitssäule das Fortschreiten der Wärme zu beobachten, benutzte er Flüssigkeiten, welche mit der Temperatur ihre Farbe ändern, und zwar wählte er aus den verschiedenen hierfür geeigneten Substanzen eine sehr verdünnte, blaue Jodstärkelösung, welche beim Erhitzen, je nach dem Grade der Verdünnung, zwischen etwa 30° und 70° ziemlich plötzlich farblos, und beim Abkühlen wieder blau wird, jedoch tritt die Blaufärbung erst bei etwas tieferer Temperatur wieder ein. Diese Flüssigkeit wurde in ein Becherglas bis zum horizontalen Rand gefüllt und durch Aufsetzen eines Messingcylinders, durch den ein Dampfstrom geleitet wurde, erwärmt; der Cylinderboden berührte die ganze Oberfläche der Flüssigkeit und wurde vor Beginn jedes Versuches geputzt. Sobald das Erwärmen begann, bildete sich mit ziemlich deutlicher horizontaler Grenze eine wasserhelle Schicht, die anfangs regelmässig abwärts fortschritt; nach etwa einer halben Stunde jedoch bildeten sich verschiedene Schichtungen, die Grenzen wurden undeutlich und man konnte die Bildung von Wirbeln in der Flüssigkeit nachweisen. Auch wenn das Becherglas mit der Jodstärkelösung in ein weiteres, mit Wasser gefülltes Gefäss gesetzt war und der Erwärmungsapparat das Mantelgefäss gleichfalls bedeckte, traten die Unregelmässigkeiten in der Fortpflanzung der Entfärbung deutlich auf. Die Schwierigkeit, eine längere Flüssigkeitssäule strömungsfrei zu erwärmen, war durch diese Versuche sicher dargethan.

Verf. untersuchte nun weiter, ob Lamellen strömungsfrei erhalten werden können. Er stellte die Versuche im Wesentlichen nach der von H. F. Weber angegebenen Methode an: Zwischen zwei Kupferplatten wurde eine Flüssigkeitsschicht gebracht, das System, nachdem es die Zimmertemperatur angenommen, auf einen Eiscylinder herabgelassen und die Abkühlung der oberen Platte mittelst eines angelöteten Thermoelements verfolgt, indem von 10 zu 10 Sec. das Galvanometer beobachtet wurde. Die ersten mit Wasser angestellten Ver-

suche ergaben sehr gleichmässige Resultate, und selbst als die Dicke der Flüssigkeitsschicht von 0,2 auf 0,6 cm gesteigert wurde, blieb dieselbe Leitungsfähigkeit erhalten. Die Wärmeleitung der Wasserlamelle blieb auch dieselbe, als dem Wasser zur Vermeidung bezw. Beschränkung von Strömungen innerhalb der Lamelle 1 Proc. bis 1,5 Proc. Gelatine zugesetzt wurde. Hierdurch war einerseits erwiesen, dass Strömungen innerhalb der Flüssigkeit bei der Lamelleumethode nicht nachweisbar sind, und dass die Zähigkeit der Flüssigkeit auf die Wärmeleitung ohne Einfluss ist.

Mit Benutzung dieser nun als zuverlässig nachgewiesenen Methode suchte Verf. weiter zu ermitteln, ob die Wärmeleitung eine Strahlung von Molecül zu Molecül sei. Zu diesem Zwecke färbte er Wasser durch Zusatz geringer Mengen von intensiven Farbstoffen und erwartete eine Aenderung der Leitung, wenn sie eine Strahlung von Molecül zu Molecül wäre. Ein Unterschied konnte aber nicht gefunden werden, und dieses negative Resultat liess die Frage somit unentschieden.

Ebenso waren Versuche, eine Beziehung zwischen der Dielektricitätsconstante und dem Wärmeleitungsvermögen aufzufinden, erfolglos. Als Hauptergebniss der Untersuchung ist daher der Nachweis zu betrachten, dass die innere Wärmeleitung unabhängig ist von der inneren Reibung der Flüssigkeit.

G. Gouré de Villemontée: Beitrag zum Studium der Potential-Ausgleicher durch Fliessen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 140.)

Die Tropfapparate, welche den Zweck haben, das elektrische Potential an einem Punkte der Luft zu messen, oder das Potential zweier Körper auszugleichen, ist oft Thema theoretischer Discussionen, aber selten Gegenstand experimenteller Prüfung gewesen. Man beschränkte sich gewöhnlich darauf, die Sätze, die für Leiter von unveränderlicher Gestalt bewiesen sind, auf Flüssigkeiten zu übertragen, welche durch schlecht leitende Röhren fliessen und sich in einem Gase in Tropfen auflösen. Verf. hat sich die Aufgabe gestellt, einen Tropfapparat zu construiren, bei welchem jede Reibung gegen einen schlechten Leiter und jede Deformation des fliessenden Körpers vermieden sind, und zu prüfen, ob man mit einem solchen Apparat das Potential ausgleichen kann zwischen einem Gefäss und einer Hohlpyramide aus gleichem Metall, wenn man Körner dieses Metalles aus dem Gefäss durch den an beiden Enden offenen Pyramidenstumpf fliessen lässt.

Der Versuch wurde folgendermaassen ausgeführt: Das Gefäss bestand aus einem Trichter, dessen Hals sich im Inneren der Pyramide öffnet, ohne dass er diese berührt; die Dimensionen sind so gewählt, dass beim Ausfliessen der Körner keine Stösse gegen die Wände erfolgen. Mittelst eines aus der Ferne zu dirigirenden Kupferpfropfens kann man das Ausfliessen beliebig beginnen lassen. Der Trichter ruht auf drei isolirenden Keilen und ist mit der unteren Platte eines Condensators verbunden, dessen obere Platte zur Erde abgeleitet ist; ein Umschalter gestattet die Verbindung zu unterbrechen und die Platte mit einem Elektrometer zu verbinden. Der Trichter, die feinen Bleikörner, die Condensatorplatten und das Innere der Pyramide sind gleichmässig elektrolytisch verkupfert und zeigen bei ihrer Verbindung keinen Potentialunterschied. Vor und nach jedem Versuch überzeugte man sich, dass die Verschiebung der Condensatorplatten und das Spiel der Commutatoren keine Ladung ergeben, wenn der Trichter leer ist, ebenso keine, wenn der gefüllte Trichter durch die Pyramide sich entleert, so lange diese mit dem Boden verbunden ist. Der Apparat befindet sich in einem Kasten, dessen Wände mit Stanniol bedeckt und zur Erde abgeleitet sind.

Bringt man den Pyramidenstumpf auf das Potential V, so kann man die Ladung messen, welche der Condensator empfängt, wenn die Körner ausfliessen; oder man sucht die Potentialdifferenz auf, die man zwischen Trichter und Condensator schalten muss, um während des Fliessens die Ladung des Condensators gleich Null zu machen. Oder man misst die Ladung, welche der Condensator annimmt, wenn er durch eine constante Säule auf das Potential V gebracht worden, und vergleicht dieselbe mit der Ladung, die der Condensator augenommen, nachdem er von der Kette getrennt und mit dem Trichter verbunden worden, wenn der Pyramidenstumpf auf das Potential V gebracht war und die Körner durch ihn abfliessen.

In allen Versuchen wurde ein Ausgleich des Potentials erzielt zwischen dem Pyramidenstumpf und dem Trichter, und zwar war die durch das Ausfliessen der Körner bedingte Ladung unabhängig von der Dauer der Ladung nach 10 Secunden. Eine wesentliche Bedingung für das vollständige Gleichwerden der Ladung des Condensators mit derjenigen des Pyramidenstumpfes in Folge des Ausfliessens der Körner ist, dass das Potential bei der Berührung der Condensatorplatten, der verkupferten Körner und der Innenflächen des Pyramidenstumpfes gleich sei; jede Veränderung der Oberfläche bringt Störungen zu Wege. Eine weitere wesentliche Bedingung ist, dass die Körner das Ende der Trichterröhre berühren, ohne gegen die Wände zu stossen.

Man kann also die Ausgleichung des Potentials einer Röhre und eines Behälters von demselben Metall, der mit Körnern des gleichen Metalles angefüllt ist, erhalten, wenn man aus dem Recipienten durch die Röhre Metallkörner ausfliessen lässt.

A. Chauveau und **Kaufmann:** Ueber die Entstehung und den Verbrauch des Zuckers bei Abweichungen des Blutzuckers vom normalen Verhalten. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 226 und 297.)

In dem Stoffwechsel der Menschen und Thiere spielt der Zucker eine sehr hervorragende Rolle, welche nicht bloss dadurch documentirt wird, dass der Zucker einen regelmässigen Bestandtheil des Blutes bildet, sondern auch dadurch, dass selbst beim hungernden Thiere Zucker im Blute angetroffen wird. Bekanntlich enthalten die Lebervenen Blut, welches am reichsten an Zucker ist, während das Venenblut des allgemeinen Kreislaufes stets ärmer ist an Zucker als das Schlagaderblut. Hieraus folgt, dass der Zucker im normalen Stoffwechsel stetig gebildet und verbraucht wird, und zwar ist es die Leber, welche den Zucker bildet, und das zwischen den Arterien und Venen gelegene Capillarnetz, in dem der Zucker zerstört oder umgewandelt wird. Unter physiologischen Verhältnissen schwankt der Zuckergehalt des Blutes innerhalb enger Grenzen und das Gleichgewicht zwischen Zuckerbildung in der Leber und Zuckerverbrauch in den Capillaren ist ein stabiles.

Bei einer allgemein als „Zucker-Diabetes“ bekannten Krankheit tritt Ausscheidung von Zucker durch den Harn als Folge einer abnormen Anhäufung von Zucker im Blute auf. Das Wesen dieser Krankheit ist noch unbekannt; wohl hat man eine Reihe von operativen Eingriffen und von Substanzen aufgefunden, mittelst welcher man bei Thieren künstlich Zucker-Diabetes erzeugen kann, aber damit hat man zu dem vorhandenen Räthsel

nur neue gefügt, denn welcher Art die Aenderuug des Chemismus im Blutstoffwechsel bei dieser Zuckeranhäufung sei, darüber habeu die Versuche über künstlicben Diabetes keinen Aufschluss gebracht. Die Herren Chauveau und Kaufmann suchten nun zunächst die Frage zu entscheiden, ob der vermehrte Zuckergehalt des Blutes bei Diabetes durch eine vermehrte Bildung des Zuckers, oder durch einen verminderten Verbrauch desselben veranlasst sei.

Die Entscheiduug dieser Frage sollte durch vergleichende Analysen des arteriellen und venösen Blutes des allgemeinen Kreislaufes herbeigeführt werden. Stellte sich dabei heraus, dass das Venenblut, wie im normalen Zustande, ärmer an Zucker ist, als das Arterienblut, dann musste der gesteigerte Zuckergehalt, die „Hyperglykämie", auf eine gesteigerte Zuckerbilduug zurückgeführt werdeu; weun beide Blutarten gleicheu Zuckergehalt zeigten, dann wäre der Zuckerverbrauch iu dem Capillaruetz gleich Null und dieser Mangel des Verbrauches wäre die Ursache der Hyperglykämie; eudlich wärc es möglich, dass das Venenblut reicher an Zucker ist, als das der Arterien, dann müsste eine Bildung von Zucker in den Geweben des Körpers als Ursache des gesteigerten Zuckergehaltes im Blute angesehen werden.

Um bei diesen Versuchen jede Complicatiou auszuschliessen, welche durch die Zufuhr von zuckerhaltigen oder zuckerbildenden Nahrungsmitteln veraulasst werden könnte, wurden die Experimente an nüchternen Thieren (Hunden) angestellt. Ferner musste, um geuau vergleichbare Resultate zu gewinnen, die Blutentnahme aus den beiden Gefässsystemen gleichzeitig und in gleicher Menge erfolgen und die Blutmengen stets in gleicher Weise behandelt uud analysirt werden. Besonders wichtig ist die gleichzeitige Entnahme der beiden zu vergleichenden Blutmengen, da der Blutgehalt sehr schnell sich verändern kann; nur bei Einhaltung dieser Vorschrift wird man unter uormalen Verhältnissen im Venenblut stets weniger Blut finden als im Arterienblut.

Die Verff. theilen nun mehrere Versuchsreihen mit, in denen sie bei nüchternen Hunden durch bestimmte Eingriffe eine Abweichung des Zuckergehaltes im Blute vom Normalen herbeiführten. In einer Reihe wurde die Hyperglykämie herbeigeführt durch einen tödtlichen Schlag auf den Schädel, in einer zweiten durch einen Stich in den Boden des vierten Hirnventrikels, in einer dritten durch Trennung des verlängerten Markes, und in einer vierten durch Ausschneiden der Bauchspeicheldrüse; endlich wurde noch, um auch die entgegengesetzte Abweichung des Zuckergleichgewichtes vom Normalen dem Experiment zu unterziehen, durch Trennung des Rückenmarkes im Niveau der Armanschwellung oder in deren Nähe ein verminderter Zuckergehalt, eine Hypoglykämie, erzeugt. In allen Fällen (22), mit Ausnahme von zweien, zeigte sich ein geringerer Zuckergehalt im Venenblut als im Arterienblut; von deu beiden Ausnahmen ergab nur ein Fall mehr Zucker im Venenblut als im Arterienblute, während der zweite in beiden Blutarten gleich viel Zucker zeigte. Die Verff. glauben diese zwei Ausnahmen auf besondere Störungen zurückführen zu dürfen und ziehen aus ihren Untersuchungen folgende Schlüsse:

„Die Diabetes-Hyperglykämie, mag sie von dem Ausschneiden des Pankreas, oder von einer Verletzung des Rückenmarkes herrühren, weist immer als Ursache einen Ueberschuss der Zuckerbildung und nicht eine Hinderung oder Verlangsamung des Verbrauches des Zuckers in den Capillargefässen auf. Andererseits ist bei der Hypoglykämie, die durch Trennung des Rückenmarkes veranlasst ist, dieser Verbrauch geringer als im normalen Zustande. Daraus folgt, dass alle Abweichuugen der Blutzucker-Function, in welchem Sinne sie auch stattfinden, auf dieselbe unmittelbare Ursache zurückgeführt werden müsseu, nämlich auf eine Aenderung in der Thätigkeit des zuckerbildenden Organs, d. h. eine Steigerung oder Verminderung der Zuckerbildung. . . Der Verbrauch des Zuckers, den der Stoffwechsel mit sich führt, ist weder gehemmt, noch beschleunigt in den verschiedenen Abweichungen der Blutzucker-Function, welche den Gegenstand unserer Untersuchungen bilden."

K. Giesenhagen: Ueber Hexenbesen an tropischen Farnen. (Flora 1892, Erg.-Bd., S. 130.)

An den Wedelfiedern des in den Tropenländern Asiens verbreiteten Aspidium aristatum Sw. findet man bisweilen eigenthümliche, fast centimeterlange, stiftartige Auswüchse, die entweder einfach walzenförmig bleiben oder sich ein- oder mehrmals gabeln, so dass geweihähuliche Bildungen zu Stande kommen. In der Mehrzahl der Fälle entspringt eine grössere Anzahl von Stiften aus einer einzelnen, eng umgrenzten Stelle der Blattoberfläche, bisweilen kommen aber auch einzelu stehende Auswüchse vor. Die Ursprungsstelle der Wucherungen kann sowohl an der Ober- als an der Unterseite des Blattes liegen; immer befindet sie sich in der Nähe eines Blattnerven. Ihrer ganzen Länge nach werden die Gebilde von einem Gefässbündelstrang durchzogen, der mit dem nahe liegenden Blattnerven in Verbindung steht; er ist von einer typischen Endodermis umhüllt, die ihn von dem umfangreichen Rindengewebe abgrenzt. Letzteres besteht aus einem gleichmässigen Parenchym, in dessen lückenlos zusammenschliessenden Zellen grosse Mengen von Stärke aufgespeichert sind.

Die genauere Untersuchung der Wucherungen lässt erkennen, dass die Aussenwand der Epidermis von Pilzhyphen durchzogen wird, und zwar so, dass dieselben unter häufiger Verästelung an den Ansatzstellen der inneren (Radial-) Wände der Epidermiszellen entlang ziehen. Auf diese Weise kommt ein Maschenwerk zu Stande, welches subcuticular das ganze stiftförmige Gebilde umspiunt. An älteren Auswüchsen findet mau auch die Wände der weiter innen gelegenen Zellen von Hyphen durchzogen.

Die Fructification des Pilzes wird dadurch eingeleitet, dass von den in der Aussenwand hinziehenden Fäden seitliche Aeste auswachsen, die sich in der Aussenwand au den bisher von den Hyphen frei gebliebenen Stellen zwischen den einzelueu Pilzmaschen ausbreiten und dieselben allmälig ganz ausfüllen. So wird endlich die Cuticula von der inneren Celluloseschicht der Epidermis ganz abgedrängt. Aus dem neu entstandenen Pilzgewebe entwickeln sich Sporenschläuche (Asci), welche die Cuticula durchbrechen. Die ascogenen Hyphen werden dabei vollständig aufgebraucht, während die Pilzfäden in den inneren Zellwänden sich nachträglich zu dichten Knäueln entwickeln, die eiu nährstoffreiches Dauermycel darzustellen scheinen.

Der Pilz ist eine neue Species von Taphriua (Exoascus) und wird mit Rücksicht auf die geweihartige Form der von ihm hervorgerufenen Wucherungeu vom Verf. Taphrina Cornu cervi genannt [1]).

---

[1]) Ausser diesem Pilz bewohnen noch einige andere Pilze die Auswüchse. Einer derselben bildet auf ihrer Oberfläche spinnwebartige Rasen; sehr zarte Hyphenäste dringeu in die äusseren Zelleu der Auswüchse eiu und legen sich dicht an die dort vorhandenen Stärkekörner an. Die Sporenbildung geht an dem oberflächlichen Mycel vor sich; es werden zweizellige Basidien gebildet, an deren vorderer Zelle je zwei Sporen auf kurzen Sterigmen ge-

Aehnliche, aber bedeutend mächtigere Auswüchse, wie sie hier von Aspidium aristatum beschrieben worden, treten an Pteris quadriaurita Retz von Ceylon auf. Sie bestehen aus einem kurzen Axengebilde, von dem zahlreiche, entfernt wedelähnliche Seitensprossungen ausgehen. Auch diese Wucherungen werden durch eine Taphrina hervorgerufen, die aber hier in die Zellen selbst eindringt (nicht bloss deren Wände durchwuchert). Die Sporenschläuche werden in den Epidermiszellen angelegt, doch grenzt sich deren Protoplast durch eine zarte Zellwand von den Ascusanlagen ab. Die heranwachsenden Asci durchbrechen später die Aussenwand der Zelle. Verf. hat diese Pilzspecies Taphrina Laurencia genannt.

Die Befunde an Pteris quadriaurita und in geringerem Grade auch an Aspidium aristatum rechtfertigen die Annahme, dass die Auswüchse blattbürtige Sprosse sind, welche durch die Pilzvegetation in ihrem Inneren eine abnorme Umbildung erfahren haben. Diese Umbildung bewegt sich durchaus in den Grenzen der von Wakker kürzlich namhaft gemachten Veränderungen (vergl. Rdsch. VIII, 125).

Verf. weist auf die Uebereinstimmung in dem Verhalten der Auswüchse von Pteris quadriaurita mit den von anderen Taphrina-Arten an gewissen Holzgewächsen (Kirsch- und Pflaumenbäumen, Birken etc.) hervorgerufenen Hexenbesen hin. Bei diesen Bildungen beschränkt die stark anschwellende Axe ihr Längenwachsthum auf ein geringes Maass, legt aber reichlich seitliche Knospen an, die sich zu einem dichten Büschel von Aesten und Zweigen entwickeln. Doch handelt es sich bei diesen Hexenbesen immer nur um eine abnorme Entwickelung normal schon vorhandener Anlagen, während an den Farnwedeln normal keine Knospen auftreten. Verf. nimmt an, dass hier durch den Reiz, welchen das in die Blattzellen einwandernde Mycel ausübt, die Anlage einer Knospe veranlasst wird.

Auch bei Aspidium aristatum sind normale Sprossungen nicht vorhanden. Bei diesem Farn bietet übrigens der Vergleich der Wucherungen mit den gewöhnlichen Hexenbesen Schwierigkeiten wegen des Fehlens seitlicher Sprossungen an den stiftförmigen Auswüchsen.

F. M.

H. Poincaré: Elektricität und Optik. Uebersetzt von W. Jäger und E. Gumlich, Bd. II. (Verlag von Julius Springer, Berlin 1892.)

Während der Verf. im ersten Theile seines Werkes die Abstractionen der Maxwell'schen Theorie behandelt, enthält der zweite Theil die Hypothesen von Ampère, Wilhelm Weber und H. v. Helmholtz, sowie eine ausführliche Besprechung der Versuche von Hertz. In besonders eingehender Weise ist die Theorie von Helmholtz wiedergegeben und zwar mit gewissen formellen Abänderungen, die dazu beitragen, die Stellung der Helmholtz'schen Theorie den Hypothesen von Maxwell, Wilhelm Weber und dem jüngeren Neumann gegenüber in grösserer Klarheit hervortreten zu lassen. Insbesondere ist in diesem Sinne die Einführung der Grundeinheiten des elektromagnetischen Maasssystems an Stelle der elektrostatischen wirksam. Sachlich schliessen sich die Ausführungen des Verf. den bekannten elektrodynamischen Abhandlungen von Helmholtz ziemlich genau an. Mit besonderer Sorgfalt ist die Entwickelung des Maxwell'schen elektrodynamischen Grundgesetzes als Specialfall des aus der Helmholtz'schen Theorie sich ergebenden Ausdruckes durchgeführt. Dem Umfang nach ist etwa die Hälfte des zweiten Bandes der Beschreibung und Erklärung der Hertz'schen Versuche gewidmet, auf deren theoretische Behandlung besonderer Werth gelegt ist. Als wichtigstes Ergebniss derselben darf wohl die Auffindung des viel genannten Rechenfehlers in dem Ausdruck für die Schwingungszahl des Hertz'schen primären Leiters hervorgehoben werden, ein Versehen, welches Hertz seiner Zeit zu dem Schluss führte, dass sich die elektrischen Schwingungen im freien Raume mit grösserer Geschwindigkeit ausbreiten, als in der Nähe metallischer Leiter.

Da die französische Ausgabe des Werkes bereits im November 1890 zum Druck gelangte, konnten ausser den Versuchen von Hertz nur wenige neuere Arbeiten auf diesem Gebiet Erwähnung finden, welche nach Ansicht des Verf. noch keinen sicheren Schluss über die Richtigkeit der Maxwell'schen Vorstellungsweise ermöglichen. Immerhin aber scheint ihm die Gesammtheit des vorgelegten Beobachtungsmaterials für diese Hypothese günstig zu sein.

Unter dem Titel „Neuere Versuche" haben die Herausgeber dem Poincaré'schen Werk ein weiteres Kapitel hinzugefügt, welches die wichtigsten unterdessen auf diesem Forschungsgebiet erschienenen Arbeiten enthält und insbesondere eine werthvolle Vervollständigung des experimentellen Theiles der französischen Ausgabe bildet.

Auch im zweiten Bande verdient die bei aller Correctheit des Ausdruckes anziehende und lebendige Sprache hervorgehoben zu werden. Rubens.

Geologische Specialkarte von Elsass-Lothringen. Blatt Weissenburg, West und Ost, Lembach und Saarbrücken. (Strassburg 1892. In Commission bei Simon Schropp in Berlin.)

In gleich vortrefflicher Ausführung wie die früheren sind wiederum vier Blätter geologischer Karte mit erläuterndem Text erschienen, welche allerdings nur zum kleineren Theile Gebiet der Reichslande an deren Nordgrenze enthalten, zum grösseren Theile Gebiet der bayerischen Pfalz und (Blatt Saarbrücken) der Rheinprovinz; auf letzterem Blatt ist auch das preussische Gebiet mit dargestellt, so dass die Gegend westlich von Saarbrücken zusammenhängend zur Anschauung gelangt. Von Norden nach Süden an Ausdehnung zunehmend, bildet Buntsandstein und in der Südostecke auch der Muschelsandstein (unterer Muschelkalk) Plateaus, welche vielfach von Lehm, Sand und Kies bedeckt, aber von zahlreichen Schluchten und Thälern durchschnitten werden; in diesen kommt am ausgedehntesten im Norden, nach Süden verschwindend, das Steinkohlengebirge zu Tage, während Rothliegendes nur mit Schächten unter dem Buntsandstein in 10 m bis 50 m Mächtigkeit angetroffen worden ist.

Die Beschreibung des Steinkohlengebirges, seiner Schichtenfolgen, Lagerung und Störungen, wie sie sich aus Aufschlüssen in den Steinkohlengruben und durch Bohrlöcher ergeben, nehmen den grössten und wichtigsten Theil der Arbeit ein und werden durch ein Uebersichtskärtchen im Maassstabe von 1 : 80000 erläutert.

Auf Blatt Lembach und dem westlichen Theile von Blatt Weissenburg tritt, vielfach von Verwerfungen durchsetzt, vornehmlich Buntsandstein auf und bildet

---

bildet werden. Dass dieser Pilz nicht die Auswüchse hervorruft, ergiebt sich daraus, dass er nur an älteren Auswüchsen auftritt, an Stellen, wo die Cuticula schon durch die Sporenschläuche der Taphrina durchbrochen ist. Herr Giesenhagen nennt ihn Urobasidium rostratum (nov. gen. et. spec.) und stellt ihn zu den Protobasidiomyceten Brefeld's (s. Rdsch. VIII, 8).

steile Waldgebirge, während eingesunkene Gebiete mit Muschelkalk und Keuper, zum Theil auch Tertiär, öfter von Kies und Lehm bedeckt, vorwiegend Felder und Weinberge tragen und flachere Oberflächenformen bedingen, in welche nur einzelne Bachthäler tiefer eingeschnitten sind, so bei Weissenburg und Lembach selbst. K.

Vermischtes.

Ueber die Bahn des Meteors vom 7. Juli 1892 hat Herr G. v. Niessl der Wiener Akademie am 9. Febr. eine Abhandlung übersandt, deren Inhalt der Wiener akad. Anzeiger (1893, Nr. 3) wie folgt skizzirt:

Die zahlreichen Beobachtungen dieses ansehnlichen Meteors, unter welchen 21 zur Bahnbestimmung benutzt werden konnten, lieferten ein sehr bemerkenswerthes und ungewöhnliches Resultat. Es stellte sich nämlich heraus, dass dasselbe fast in seiner ganzen beobachteten Bahn sich von der Erde entfernt hat, da es 68 km über der Gegend in 41° 40,5′ östl. Länge und 44° nördl. Breite (West-Rumänien) der Erdoberfläche am nächsten war und nachdem es nugefähr gegen WSW eine Strecke von mehr als 1000 km zurückgelegt hatte, 158 km über dem tyrrhenischen Meere in 29° 12,6′ östl. Länge und 41° 26,3′ nördl. Breite erloschen ist. Der scheinbare Radiationspunkt in 349° ± 2° R. A. und 8° ± 1,5° n. Decl. befand sich 9,5° unter dem Horizonte des Endpunktes. Die geocentrische Geschwindigkeit in dieser Bahn ergab sich aus 15 Dauerschätzungen zu 87 km und die heliocentrische zu 51,5 km. Der kosmische Ausgangsort der von diesem Meteoriten beschriebenen heliocentrischen Hyperbel war in 351,3° östl. Länge und 17,6° nördl. Breite.

Dem beobachteten aufsteigenden Bahntheile entspricht ein mindestens ebenso langer absteigender, welchen das Meteor vom Eintritte in die Atmosphäre bis zum oben bezeichneten Perigäum zurückgelegt hatte. Dieser befand sich jedoch so weit im Osten, dass er durch die vorliegenden Beobachtungen nicht nachweisbar war.

Nach einer Mittheilung des Herrn v. Sterneck hat das österreichische Reichs-Kriegsministerium den Schiffen „Kaiserin Elisabeth“ und „Saida“ Pendelapparate mitgegeben zur Vornahme von Schwerebestimmungen an allen von diesen Schiffen berührten Orten. Ein dritter Pendelapparat ist bestellt, und sobald derselbe von der Kriegsmarine übernommen sein wird, beabsichtigt die Marine-Centralstelle im Anschlusse an die vom militärgeographischen Institut im Innern der Monarchie bereits ausgeführten (Rdsch. VIII, 59) und noch auszuführenden Untersuchungen über die Vertheilung der Schwerkraft auf der Erdoberfläche, durch Kriegsschiffe zunächst an zahlreichen Punkten der Küste Oesterreich-Ungarns, von Triest beginnend, dann aber auch an der albanischen und griechischen Küste, Schwerebestimmungen vornehmen zu lassen und in der Folge diese Untersuchungen möglichst weit nach Süden auszudehnen. Die Ausführung dieses Planes wird wohl mehrere Jahre in Anspruch nehmen. (Wiener akad. Anzeiger 1893, S. 29.)

In Rothamsted sind bekanntlich seit dem Jahre 1843 in ununterbrochener Reihenfolge Experimente, welche die verschiedensten grundlegenden Fragen der wissenschaftlichen und praktischen Landwirthschaft betreffen, von den Herren Sir John Lawes und seinem Mitarbeiter Dr. Gilbert ausgeführt worden. Diese Experimente sind ausschliesslich auf Kosten des Herrn Sir Lawes angestellt, und um die Fortsetzung derselben auch nach seinem Tode zu sichern, hat derselbe jüngst für diesen Zweck ein Kapital von 100000 Pfd. Sterl. (2000000 Mk.) legirt. Die Erfolge dieser privaten Versuchsstation sind weltbekannt und auch in dieser Zeitschrift sind wiederholt wichtige wissenschaftliche Arbeiten, die in Rothamsted ausgeführt sind, besprochen worden. Zur würdigen Feier der Vollendung des ersten Halbjahrhunderts dieser Arbeiten war jüngst in London unter dem Präsidium des Prinzen von Wales eine Versammlung berufen, die ein Comité zur Vorbereitung und Veranstaltung dieser Feier ernannt hat. (Nature 1893, 9. März.)

Der elfte internationale medicinische Congress wird vom 24. September bis 1. October 1893 in Rom tagen. Für denselben hat sich ein Deutsches Reichs-Comité in Berlin gebildet, bestehend aus den Herren: R. Virchow (Vorsitzender), v. Bardeleben, M. Bartels, v. Bergmann, v. Coler, C. A. Ewald, B. Fränkel, Graf (Elberfeld), E. Leyden, A. Martin, Pistor, W. Waldeyer, C. Posner (Schriftführer).

Am 30. März ist in Eisenach der Mineralog Prof. Senft gestorben.

Correspondenz.

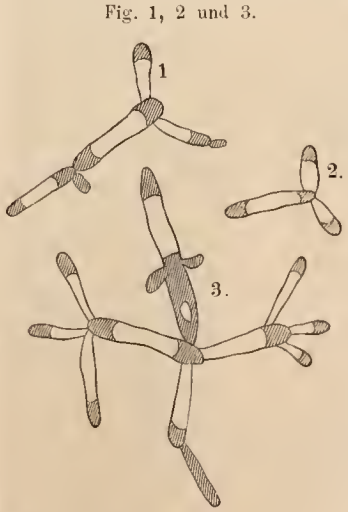
Sprosspilze im Nectar der Pflanzen.

Das regelmässige Vorkommen gewisser Mikroorganismen an ganz bestimmten Localitäten in der Natur ist Gegenstand vielfacher Beobachtung und zum Theil eingehender Untersuchungen gewesen, so z. B. das Vorkommen der Tetanusbacillen in der Gartenerde, das Vorkommen gewisser Sprosspilze an Früchten und das Ueberwintern dieser Pilze in der Erde (Hansen: Saccharomyces apiculatus). Noch nicht bekannt scheint zu sein, soweit ich die Literatur habe verfolgen können, dass auch im Nectar und den Nectarien der erschlossenen Blüthe — nicht aber der Knospe — wohl ausnahmslos, aber zu verschiedenen Zeiten verschieden häufig Sprosspilze vorkommen.

Hier nehmen sie ganz charakteristische Gestalten an.

Als ich im Herbste 1890 Studien über das Auskrystallisiren von Zucker aus dem Nectar machte, zeigten sich mir in dem Sporn der Blüthe von Delphinium zum erstenmale einige vollkommen neuartige Gebilde, etwa vergleichbar einem Signalmaste mit aufgehobenen Flügeln, wie solche an den Bahnhöfen und längs der Strecke stehen (Fig. 1 und 2).

Fig. 1, 2 und 3.



Mit Abbe's Zeichenapparat; Zeiss: Apochromat. 8, Compens.-Ocul. 18. Vergrösserung 563; aus Linaria vulgaris am 20. Juni gezeichnet (vorher mit Jodjodkalium behandelt).

Der Stamm bestand scheinbar aus zwei in gerader Linie liegenden, länglichen, an den freien Enden etwas verdickten Zellen, deren gesammter protoplasmatischer Inhalt nur etwa den dritten Theil der Zellen erfüllte, in dem äussersten, wenig verdickten Ende lag und dort gegen die übrige Zelle deutlich abgegrenzt war, was besonders schön bei Färbung mit Jodjodkalium hervortrat. An eine oder beide Zellen schlossen sich als Arme je zwei an der Basis etwas spitz eingesetzte, kleinere, allmälig nach dem Ende breiter werdende Zellen, deren Protoplasmafüllung sich ebenfalls nur auf etwa ein Drittel der

Zellläuge vom freien Ende aus erstreckte und scharf abgrenzte. Auch zusammengesetztere Gebilde und manchmal sehr complicirte, nach allen Richtnngen des Raumes gewachsene kamen vor (Fig. 3).

Eine Untersuchung weiterer Tropfen ergab mehr oder weniger solcher Gebilde in jedem einzelnen. Mancher Tropfen sass voll davou. Eine Betrachtung des Nectars von Lamium albnm und Linaria vulgaris zeigte dasselbe Resultat — nur nicht gleichmässig in allen Röhreu und Sporen.

Besonders schöne und zum Theil mehr erweiterte Zellen, deren Protoplasma anch wohl vielfach anders vertheilt war, fanden sich in Stachys arvensis.

Dass das Vorkommeu nicht nur ein locales ist, zeigte sich dnrch Untersuchuug von Stachys in Cuxhaven, von Monotropa in Wilhelmshöhe, von auderen Pflanzen in Göttingen. Dabei waren gerade auch in Monotropa sehr zahlreiche und regelmässige Zeigerformen vorhandeu. Tropaeolum majus aus Gärten hat fast überall in seinem Sporn sehr schöne Formen, dabei zum Theil längere Zellreihen, zum Theil schmale, läuglichere Einzelzellen mit ziemlich gleicbmässig vertheiltem Protoplasma in grösserer Menge. Bei Symphytum fand ich bisher mebrfach nur Einzelzellen oder paarige an derselben Längsaxe, ausnahmsweise aucb wohl vier abwechselnd kleiuere und grössere, läugliche, hefeartige Zelleu hiuter einander. In zehn Kleeblüthen war nur einmal eine längliche Hefezelle sichtbar.

Das beste Object dürfte Aconitum sein, in dessen Nectarieu iu Masse alle bisher erwähnteu Formen nnd noch einige mehr gefunden wurden. Hier mag zunächst festgestellt werden, dass, falls aus einem Blüthentheile der Nectar durch Aussaugen oder Austrocknen bereits entfernt ist, es genügt, ein Tröpfcben Wasser einzusangen und durch Hin- nnd Herbewegen desselben den Blüthentheil (das Nectarium) gewissermaassen anszuwaschen — stets finden sich dann die Sprosspilzzelleu im Wassertropfen, zuweileu in solcher Menge, dass der Tropfen schon fürs blosse Auge getrübt crscheint (besonders bei Aconitum). Kulturen, die mit solcheu Nectartröpfchen auf süsser Würzegelatine gemacht wurden, gingen bald schön an, aber meist auch recht schnell durch Schimmelpilze zu Grunde; wurde iudess rechtzeitig abgeimpft, so konnte man eine gute Reinkultur erhalten.

Auf dicse Weise vermag man auch eine Kultur in Böttcher'scber Kammer anzulegeu. Ich erhielt bei Stubentemperatur kleine Hefeflecke mit völlig eiruuden Hefezellen, dereu Entstehung ich leider noch nicht beobachten konnte, da ich eiuerseits wegeu Zeitmangel nur selteu zu andanernder Beobachtung gelangte, andererseits alle die bei der Durchmusterung der eben beschiekten Kammer durch Zeichnung markirten Zeigerformeu ruhig blieben. Dagegen waren plötzlich an vorher nicht markirten Stellen makroskopisch sichtbare Zellhaufen entstanden.

Fig. 4.

Rand eines Hefefleckes vom Stachyspilz auf Würzegelatine in Böttcher's Kammer, um die eiförmigen und länglichen Formen und ihre Gruppirung zu zeigen. α. 8 μ lang, 4 μ breit; β. 8 μ lang, 6 μ breit; geimpft den 7. Aug. 1892, gezeichn. den 13. Sept. 1892. Vergrösserung etwa 280: Apochr. 16, Compens.-Ocul. 18.

Aus den Hefeflecken mit grossen eiförmigeu Zellen entstanden durch Hervorsprossen länglicher und viel schmalerer Hefezellen am Rande des Fleckes (Fig. 4) noch grössere Complexe.

Eiue iu einer anderen Böttcher'schen Kammer Mittags auf süsser Würzegelatine angelegte Kultur aus ziemlich vertrocknetem Rittersporn zeigte bereits am anderen Morgen Hefesprossungen der masseuhaft vorhandcn gewesenen länglichen und schmalen Zellen. Welche Sprosspilze wir hier vor uns babeu, wird erst eine genauere Beobachtuug feststellen müssen. Jedenfalls stimmcu diejenigen Strichkulturen, welche bisher im Reagensglase mit sprosspilzhaltigem Nectar auf süsser Würzegelatiue oder Nährgelatine angelegt wurden und deren angegangene weissliche Blatteru vor der Schimmelbildung abgeimpft werden konnten, sämmtlicb darin überein, dass sich zunächst grosse, eiförmige Zellen entwickelu, dann kleinere aus dereu Kulturen an den Ränderu hervorwachseu.

Bei den zu verschiedenen Jahreszeiteu beobachteten Blüthen zeigte sich aucb bezüglich der Häufigkeit des Vorkommens eiue Verschiedenheit, z. B. gegen Herbst eine merkliche Abnahme, sowohl des Nectars als auch der Sprosspilze. So hatten von 200 am 28. September gesammelten und ohne Wasserspüluug durchsuchten Blütheu von Linaria vulgaris 50 keiuen Nectar mehr und vou den übrigen 150 Nectartropfen enthielten nur etwa 10 Stück noch Spaltpilzsprossungen in deu bekaunten Sigualmast-Formen.

Geuaueres Beobachten uud Eiugeheu iu die biologischen Besonderheiteu mnss ich mir für geeignetere Zeit vorbehalten nnd hoffe, auch bald mehr Musse zu finden, nm das Weiterwachsen von der Zelle aus in der Böttcher'schen Kammer studiren zu können.

Ruhrort, März 1893. Dr. Stoltz.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Wirthschaftliche Bedeutuug chemischer Arbeit vou Prof. H. Wichelhaus (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — The Theory and Practice of Absolute Measurements iu Electricity and Magnetism by Prof. Andrews Gray, Vol. II, Part 1 aud 2 (Loudou 1893, Macmillau & Co.). — Das Leben der Pflanze von Heinrich Wahl (Leipzig, Schnnrpfeil). — Deutschlands nützliche uud schädliche Vögel, dargestellt auf 32 Farbendrucktafeln uebst erläuterndem Text von Dr. Hermann Fürst, Lief. 1 (Berlin 1893, Parey). — Einiges über Fall- und Fundorte von Meteoriten iu Europa von Heinrich Bornitz (S.-A. 1892). — La physiologie de nos jonrs par Prof. Leon Morokhowetz (S.-A. 1892). — Bericbt über die Verwalt. d. uaturw., archäol. nnd ethu. Samml. des Westpr. Provinzialmuseums für 1892 (Danzig). — Ueber Anwenduug des Gypsverbandes für pflanzenphysiologische Studien von W. Pfeffer (S.-A. 1892). — Der Wärmeaustausch an der Erdoberfläche nnd in der Atmosphäre von Wilhelm v. Bezold (S.-A. 1892). — Die Normalbarometer des physikalischeu Central-Observatoriums zu St. Petersburg vou H. Wild (S.-A. 1892). — Die gegenwärtigen Aufgaben der systematischen Botauik von Prof. R. v. Wettstein (Rede 1892). — Die fossile Flora der Höttinger Breccie von Prof. R. v. Wettstein (S.-A. 1892). — Elmsfeuerbeobachtungen auf dem Sonnblick vou J. Elster und H. Geitel (S.-A. 1892). — Die Winde zu Katharinenburg für das Lnstrum 1887 bis 1891 von P. A. Müller (S-A. 1892). — Ueber das Isoconiin, ein neues Isomeres des Coniins und über den asymmetrischen Stickstoff von A. Ladeuburg (S.-A. 1892). — Ueber die Polarisatiou an festen Niederschlägen zwischen Elektrolyten vou Paul Springmann (Dissert. Greifswald, 1892). — Abschied an die Partheuogenesis von Otto Vonhof (Selbstverlag). — Ueber die Darstellung des täglichen Ganges der Lufttemperatur durch die Bessel'sche Interpolationsformel vou H. Wild (S.-A. 1893). — Relation of Volta electromotive force to Fressnre etc. by Dr. G. Gore (S.-A. 1893).

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck nnd Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 22. April 1893. **No. 16.**

Inhalt.

Physik. W. C. Dampier Whetham: Geschwindigkeiten der Ionen. S. 197.

Physiologie. C. Herbst: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums auf die Entwickelung der Thiere. I. Theil: Versuche an Seeigeleiern. S. 199.

Biologie. Eduard Strasburger: Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung. S. 200.

Kleinere Mittheilungen. J. J. Landerer: Ueber den Durchmesser der Jupiter-Monde. S. 203. — A. Kundt: Das Hall'sche Phänomen in Eisen, Kobalt und Nickel. S. 203. — E. Ebermayer: Der Einfluss der Meereshöhe auf die Bodentemperatur mit specieller Berücksichtigung der Bodenwärme Münchens. S. 204. — Victor Meyer und Wilhelm Wachter: Ueber Jodosobenzoësäure. S. 204. — G. W. Müller: Beobachtungen an im Wasser lebenden Schmetterlingsraupen. S. 204. — H. Marshall Ward: Versuche über die Wirkung des Lichtes auf den Bacillus anthracis. S. 205. — A. Müntz und H. Condon: Die Ammoniakgährung der Erde. S. 206.

Literarisches. O. Hertwig: Aeltere und neuere Entwickelungs-Theorien. S. 206. — F. Ludwig: Lehrbuch der niederen Kryptogamen. S. 207.

Vermischtes. Starke Erdströme und Nordlicht. — Laboratoriumsgeräthe aus Aluminium. — Mischlingspflanzen. — Analyse einer 6000 Jahre alten Votiv-Figur. — Personalien. S. 207.

Astronomische Mittheilungen. S. 208.

W. C. Dampier Whetham: Geschwindigkeiten der Ionen. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LII, Nr. 317, p. 283.)

Die Thatsache, dass bei der Elektrolyse einer Salzlösung die Ionen, in welche das Salz gespalten wird, nur an den Elektroden auftreten, während die dazwischen befindliche Lösung unverändert bleibt, wird bekanntlich durch die Annahme erklärt, dass die Ionen durch die Flüssigkeit in entgegengesetzten Richtungen wandern. Kohlrausch hat aus den Ergebnissen einer Reihe von Untersuchungen über die Leitungsfähigkeit von Salzlösungen geschlossen, dass durch verdünnte Lösungen jedes Ion mit einer ganz bestimmten Geschwindigkeit wandert, wenn es durch ein bestimmtes Potentialgefälle getrieben wird, unabhängig von dem anderen Ion. Er berechnete die Werthe dieser specifischen Geschwindigkeit der Ionen für viele Substanzen, indem er aus seinen Leitungs-Messungen die arithmetische Summe der entgegengesetzten Ionen-Geschwindigkeiten und aus Hittorf's Ueberführungszahlen ihr Verhältniss entnahm. Aus diesen Werthen für die Geschwindigkeiten ermittelte er dann wieder umgekehrt die Leitungsfähigkeit vieler Salzlösungen, und die Uebereinstimmung der so erhaltenen Resultate mit der Beobachtung lieferte die erste Bestätigung der Theorie.

Direct beobachtet aber war bisher nur die Geschwindigkeit des Wasserstoff-Ions durch Lodge, welcher dasselbe längs einer Röhre wandern sah, die Chlornatrium in einer schwachen Gallerte gelöst enthielt; das Wasserstoff-Ion entfärbte, während es sich fortbewegte, Phenol-Phtaleïn. Es ergaben sich die Werthe 0,0029, 0,0026 und 0,0024 cm pro Sec. für die Geschwindigkeit des Wasserstoff-Ions bei einem Potentialgefälle von 1 Volt pro Centimeter, während Kohlrausch für dieselbe den Werth 0,0030 angiebt.

Diese gute Uebereinstimmung veranlasste Herrn Whetham, eine Versuchsreihe zu unternehmen, um eine Methode zur Bestimmung der Ionengeschwindigkeiten zu finden, welche unter mehr zuverlässigen Bedingungen benutzt werden kann. Denken wir uns zwei Salzlösungen von nur wenig verschiedener Dichtigkeit über einander geschichtet, welche ein Ion gemeinsam haben, aber verschieden gefärbt sind; die Salze heissen AC und BC. Geht nun ein Strom durch die Grenze, so wird eine Fortführung von C-Ionen in der einen Richtung und von A- und B-Ionen in der anderen Richtung erfolgen. Wenn A und B die Kathionen sind, so wird die Grenze der Farben sich mit dem Strome fortbewegen, und ihre Geschwindigkeit wird in jedem Falle die Geschwindigkeit des Ions angeben, welches die Aenderung der Farbe veranlasst.

Der Apparat, der bei diesen Versuchen in Anwendung kam, bestand aus zwei verticalen Glasröhren von etwa 2 cm Durchmesser und verschiedener Länge, die verbunden waren durch eine dritte viel engere, derartig gebogene, dass sie im grössten Theil ihrer Länge (13,8 cm) den beiden anderen parallel verlief. Die längere Röhre wurde mit der dichteren Lösung,

die kürzere mit der leichteren gefüllt, und die Grenze beider lag etwa in der Mitte der engeren Verbindungsröhre. Der Strom wurde durch Platinelektroden, welche in den weiten Röhren standen und mit einer Batterie verbunden werden konnten, zugeführt. Sind die Lösungen von verschiedenem specifischen Widerstand, dann erleidet zwar das Potentialgefälle an der Grenze der beiden Lösungen eine Unterbrechung, dieser Einfluss kann jedoch durch abwechselnd verschiedene Richtung des Stromes eliminirt werden.

Die ersten Lösungen, welche untersucht wurden, waren Kupfer- und Ammoniumchlorid; erstere ist tiefblau, letztere farblos; die Concentration betrug 0,18 Grammäquivalent pro Liter. Bei einem Potentialgefälle von 2,73 Volt pro Centimeter wurde eine mittlere Geschwindigkeit der Grenze, wenn der Strom durch die Grenze von unten nach oben floss, von 0,0406 cm pro Minute gefunden, und wenn er abwärts gerichtet war, eine von 0,0441 cm in der Minute. Stets bewegte sich die Grenze mit dem Strome. Die specifische Ionen-Geschwindigkeit (d. h. für das Potentialgefälle 1 Volt) des Kupfers ergiebt sich hieraus = 0,00026 cm pro Sec.; Kohlrausch giebt für unendliche Verdünnung die Geschwindigkeit 0,00031 cm in der Secunde. — Ein weiterer Versuch mit übermangansaurem Kali und Chlorkalium ergab die specifische Ionen-Geschwindigkeit des Chlors = 0,00057 und 0,00059 cm in der Sec., während Kohlrausch diesen Werth = 0,00053 angiebt.

Nach diesem günstigen Erfolge der Vorversuche bestimmte Verf. genauer die specifische Ionen-Geschwindigkeit, indem er sich nicht allein auf die Beobachtung der Geschwindigkeit der Grenzschicht zweier Lösungen beschränkte, sondern ausser dieser auch noch den specifischen Widerstand der Lösung maass und den Querschnitt des Verbindungsrohres wie die Stromstärke in Rechnung zog; und zwar untersuchte er zunächst solche Salzpaare, die genau denselben specifischen Widerstand besitzen und gleich starke Lösungen bildeten. In dieser Weise erhielt er für die specifische Ionen-Geschwindigkeit des Kupfers aus Lösungen von Kupferchlorid und Ammoniumchlorid in der Stärke von 0,1 Grammäquivalent 0,000309 cm pro Sec. in sehr guter Uebereinstimmung mit Kohlrausch's Werth 0,00031.

Weiter wurden Lösungen von Kaliumbichromat und Kaliumcarbonat untersucht, welche genau gleichen specifischen Widerstand besitzen; es sollte der Einfluss des verschiedenen Potentialgefälles ermittelt werden, von dem Kohlrausch angegeben, dass die Geschwindigkeit ihm proportional sei. Anfangs wurde die ganze elektromotorische Kraft angewendet und mit derselben in auf- und absteigender Richtung eine specifische Ionen-Geschwindigkeit von 0,00048 cm in der Sec. gefunden. Dann wurde eine elektromotorische Kraft benutzt, die $^1/_3$ der vorigen war, und dabei die specifische Ionen-Geschwindigkeit = 0,00047 cm gefunden. Somit erwies sich dieser Werth unabhängig von der elektromotorischen Kraft und proportional dem Potentialgefälle. Kohlrausch hat die Ionen-Geschwindigkeit für Bichromate nicht angegeben; berechnet man dieselbe nach seiner Methode aus den vorliegenden Werthen der Leitungsfähigkeit und der Wanderung, so erhält man den Werth 0,000479, der mit den direct gefundenen gut übereinstimmt.

Um den Einfluss einer Unterbrechung des Potentialgefälles, wie sie an der Grenzschicht bei verschiedenem specifischen Widerstand beider Lösungen auftritt, auf die Ionen-Geschwindigkeit zu untersuchen, wurde das Kaliumbichromat mit Kaliumchlorid combinirt, von denen letzteres einen grösseren Widerstand besitzt als ersteres. Es ergab sich in zwei Versuchen die specifische Ionen-Bewegung nach oben = 0,000516 und 0,000483; die specifische Ionen-Geschwindigkeit nach unten hingegen betrug bezw. 0,000394 und 0,000402. Wir sehen also, dass die Unterbrechung des Potentialgefälles eine Zunahme der Ionen-Geschwindigkeit in der einen Richtung und eine Abnahme in der entgegengesetzten veranlasst, während das Mittel annähernd denselben Werth besitzt wie bei gleichem Widerstand beider Lösungen.

Die Versuche wurden endlich auch noch auf alkoholische Lösungen ausgedehnt, welche viel geringere Leitungsfähigkeit besitzen als die wässerigen. Da für alkoholische Lösungen keine Ueberführungszahlen bekannt sind, so war es nicht möglich, nach dem Verfahren von Kohlrausch die specifische Ionen-Geschwindigkeit zu berechnen; man konnte zwar aus dem Leitungswiderstand die Summe der entgegengesetzten Ionen-Geschwindigkeiten entnehmen, aber es fehlte das Verhältniss beider, das durch Hittorf's Ueberführungszahlen gegeben ist. Es musste daher das Verfahren etwas verändert werden; man konnte nur die Geschwindigkeit beider Ionen von mehreren Salzen messen und ihre Summe dann mit dem Werthe vergleichen, der aus ihrer Leitungsfähigkeit abgeleitet werden kann. Herr Whetham untersuchte in dieser Weise zuerst das Kobaltchlorid, und zwar maass er die specifische Ionen-Geschwindigkeit des Chlor-Ions aus einer Combination der tiefblauen, alkoholischen Lösung von Kobaltchlorid mit der rothen alkoholischen Lösung von Kobaltnitrat, sodann bestimmte er die Geschwindigkeit des Kobalt-Ions aus einer Combination von Kobaltchlorid mit Calciumchlorid. Hierbei stellte sich jedoch heraus, dass selbst Lösungen von 0,05 Grammäquivalent im Liter noch zu concentrirt für diese Messungen waren, aber man konnte nicht noch weiter verdünnen, weil dann die Farben nicht deutlich genug waren. So erhielt man für Chlor die Geschwindigkeit 0,000026 und für Kobalt 0,000022; die Summe beider ist = 0,000048; aus der Leitungsfähigkeit hingegen berechnet sich die Summe der Ionen-Geschwindigkeit = 0,000060 cm. Die Differenz erklärt sich aus der zu starken Concentration.

Besser war die Uebereinstimmung bei Kobaltnitrat, dessen besseres Leitungsvermögen auch bei grösseren Concentrationen ein normales Verhalten erwarten liess. Dies war in der That der Fall; man erhielt die Ionen-Geschwindigkeit der Gruppe NO_3 = 0,000035

und die des Kobalt = 0,000044, die Summe beider ergiebt sich also = 0,000079, und aus der Leitungsfähigkeit erhält man für diese Summe den Werth 0,000079.

Die Unregelmässigkeiten, welche in concentrirteren Lösungen beobachtet worden, erklären sich sehr leicht durch die Annahme, dass mit zunehmender Concentration complicirte Ionen sich bilden; auf die Zuverlässigkeit der hier eingeschlagenen Versuchsmethode haben sie keinen Einfluss. Es wäre daher sehr erwünscht, dass diese Messungen der specifischen Ionen-Geschwindigkeiten weitergeführt werden.

C. Herbst: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss der veränderten chemischen Zusammensetzung des umgebenden Mediums auf die Entwickelung der Thiere. I. Theil: Versuche an Seeigeleiern. (Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1893, Bd. LV, S. 446.)

Verf. stellte sich die Aufgabe, den Einfluss chemischer Veränderungen des umgebenden Mediums auf die Formbildung der sich entwickelnden Organismen experimentell zu prüfen, und stellte zu diesem Zwecke in den zoologischen Stationen zu Triest und Neapel eine Reihe von Versuchen mit Eiern von Sphaerechinus granularis, Echinus microtuberculatus und Strongylocentrotus lividus an. Er ersetzte verschieden grosse Mengen (5 bis 12 Proc.) des zur Züchtung der Thiere verwandten Meerwassers durch 3,7 procentige [1]) Lösungen verschiedener Alkalisalze, und zwar durch das Chlorid, Bromid, Jodid, Nitrat und Sulfat von K, Na und Li, sowie durch einige Salze des Cs und Rb. Die drei Seeigelarten, deren Eier stets vorher unter normalen Bedingungen befruchtet waren, reagirten im Allgemeinen in gleicher Weise auf die veränderten Bedingungen, doch zeigte sich die Resistenzfähigkeit gegen dieselben — abgesehen von selbstverständlichen individuellen Schwankungen — etwas verschieden nach der Jahreszeit, in der die Versuche stattfanden. Jede Versuchsreihe wurde durch gleichzeitig unter normalen Verhältnissen sich entwickelnde Eier gleicher Provenienz controlirt. Die auf diese Weise hervorgerufenen Abweichungen von dem normalen Entwickelungsgange lassen sich in drei Gruppen bringen.

Zusatz einer 3,7 procentigen Lösung von KBr, KJ, KNO_3, K_2SO_4, RbCl, CsCl, NaJ, $NaNO_3$ oder $MgSO_4$ bewirkte eine verzögerte Entwickelung und führte schliesslich zur Bildung von Larven, welche die typische, innere Organisation von Pluteis zeigten, jedoch keine Fortsätze und höchsteus rudimentäre Anlagen des inneren Kalkskelettes besassen, während die in gewöhnlichem Meerwasser gehaltenen Controlkulturen sich zur normalen Pluteusform entwickelten.

[1]) Entsprechend dem durchschnittlichen Salzgehalt des Mittelmeeres.

Verf. bezeichnet diese charakteristisch abgeänderte Larve als Kaliumlarve und sieht den Grund für ihr Zustandekommen in einer Störung des Stoffwechsels, welche die Kalkabscheidung verhindert. Indem er ferner, ähnlich einer früher von Pouchet und Chabry ausgesprochenen Ansicht, den durch die Kalkspicula ausgeübten Reiz für die Ursache der Entwickelung der Arme hält, erklärt sich das Fehlen der letzteren bei mangelnder Kalkabscheidung von selbst.

Zusatz von Lithiumsalzen (LiCl, LiBr, LiJ, $LiNO_3$ und Li_2SO_4) führt zu einer ebenfalls charakteristischen Missbildung. Die zunächst normale Blastula streckt sich in die Länge und theilt sich schliesslich durch eine Einschnürung in zwei Abschnitte, welche sich in der Regel bald durch verschiedene Dicke ihrer Wandung von einander unterscheiden. Im weiteren Verlauf gliedert sich zwischen beiden noch ein mittleres, blasenartiges Verbindungsstück ab. Bei Einwirkung verschiedener Mengen der betreffenden Salze gelingt es, alle möglichen Uebergänge zwischen der normalen und der hier geschilderten Entwickelung hervorzurufen, und eine Vergleichung derselben führt den Verf. zu der Anschauung, dass die dickwandige der beiden zunächst entstehenden Blasen der in diesem Fall nicht eingestülpte, sondern ausgestülpte Urdarm sei. Dies wird namentlich durch zwei Beobachtungen wahrscheinlich gemacht. Erstens fanden sich zuweilen Larven, bei welchen derselbe sehr schmal war, so dass er etwa dem normalen Urdarm an Weite entsprechen würde; zweitens aber wurde zuweilen an dem Hinterende desselben eine kleine Einstülpung beobachtet, welche sich bei einem der Kulturversuche unter gleichzeitiger Verkleinerung der „Urdarmblase“ zu einem wirklichen Darm entwickelte, welcher in einem Falle sogar eine Mundöffnung bekam.

Eine dritte abnorme Larvenform erhielt Verf. während seines Aufenthaltes in Triest im Frühjahr 1890 aus Eiern von Echinus microtuberculatus. Normaler Weise entwickelt sich bei der zuerst allseitig gleichmässig bewimperten Blastula nach einiger Zeit am animalen Pole ein Schopf unbeweglicher, bei der Bewegung stets nach vorn gerichteter, längerer Wimpern, denen Verf., da erst nach ihrer Entwickelung die Blastulen im Stande sind, sich geradlinig fortzubewegen, die Function eines Richtungsregulators zuschreibt. Während dieser „Wimperschopf“ nun normaler Weise einer kaum nennenswerthen Epithelverdickung aufsitzt, entwickelte derselbe sich bei einer Anzahl in KCl haltigem Wasser aufgezogener Eier auf einer dicken, knopfartigen Hervorragung. Da Verf. weder in Neapel, noch im folgenden Jahre in Triest bei eigens zu diesem Zwecke vorgenommenen Wiederholungsversuchen wieder Aehnliches zu sehen bekam, so sind hierbei wohl noch besondere Verhältnisse im Spiele gewesen.

Verf. sucht nun diese verschiedenen Befunde in folgender Weise zu erklären. Zunächst ist wichtig, dass die verschiedenen Salze eines und desselben Metalles principiell in gleicher Weise einwirken,

dass jedoch die Intensität der Einwirkung eine verschiedene ist. So musste z. B., um den gleichen Effect hervorzubringen, dem Meerwasser mehr Li Br zugesetzt werden, als Li Cl. Von weiterem Interesse ist die Beobachtung des Verf., dass bei Zusatz einer geringen Menge eines Lithiumsalzes nicht eine Lithiumlarve, sondern eine (der normalen Form näher stehende) Kaliumlarve sich entwickelte, und sowohl diese als auch noch einige andere Beobachtungen sprechen dafür, dass man durch noch stärkeren Zusatz von Kalisalzen ebenfalls Lithiumlarven würde erziehen können, wenn die Thiere denselben vertragen könnten. Es scheint also die Einwirkung der Lithiumsalze von der der Kaliumsalze nicht principiell, sondern nur graduell verschieden zu sein. Eine tabellarische Uebersicht der durch Zusatz gleicher Mengen der verschiedenen Salze hervorgerufenen Abweichungen in der normalen Entwickelung ergiebt das Resultat, dass bei allen drei Metallen das Chlorid die stärkste, das Nitrat die zweitstärkste Einwirkung zeigt, es folgt das Bromid und zuletzt das Jodid. Verf. weist nun darauf hin, dass demnach die Einwirkung dieser Salze gerade im umgekehrten Verhältniss ihrer Moleculargewichte steht, und ist geneigt, die Ursache der abnormen Entwickelung in einem durch Veränderung des osmotischen Druckes verursachten Reize zu suchen, welcher eine Störung des Stoffwechsels zur Folge hat. Des Weiteren führt Herr Herbst aus, zum Theil unter Berufung auf Untersuchungen von de Vries über den Turgor der Pflanzenzellen, dass der osmotische Druck, welchen eine Salzlösung verursacht, um so grösser ist, je geringer ihr Moleculargewicht ist, oder mit anderen Worten, je mehr Molekeln des betreffenden Salzes in einer bestimmten Gewichtsmenge enthalten sind.

Wie nun im Einzelnen die veränderten Verhältnisse des osmotischen Druckes die besprochenen Abweichungen in der Entwickelung der Seeigellarven hervorrufen, darüber lässt sich Bestimmtes nicht sagen. Auch unterlässt Verf., der sich des hypothetischen Charakters seiner Erklärung durchaus bewusst ist, nicht, auf einige noch bestehende Schwierigkeiten derselben hinzuweisen. So gilt zunächst das Gesetz der umgekehrten Proportionalität des osmotischen Druckes und des Moleculargewichtes nur für Verbindungen von entsprechender Zusammensetzung, also im vorliegenden Falle nur für die Salze einbasischer Säuren, die Sulfate fügen sich demselben nicht. Auch zeigen die Lithiumsalze eine stärkere Einwirkung, als ihnen, im Vergleich mit den Kali- und Natronsalzen nach ihrem Moleculargewicht zukommen würde. Verf. sieht sich deshalb zu einer Hülfsannahme genöthigt, nämlich der, dass das Protoplasma der Seeigellarve für Lithiumsalze nicht permeabel sei, und dass dadurch der osmotische Druck noch erhöht werde. Zeigt sich nun, dass Aenderungen des osmotischen Druckes störend und abändernd auf die Entwickelung einwirken, so ist der Schluss gerechtfertigt, dass „der normale Ablauf der Ontogenie von dem Verhältniss des osmotischen Druckes innerhalb und ausserhalb des Larvenkörpers abhängig ist".

Es kann nicht befremden, dass die Erklärungen des Verf. in vieler Beziehung noch nicht recht befriedigen, und zu mancherlei Einwänden Anlass geben. Handelt es sich doch hier vielfach um Fragen ausserordentlich verwickelter Natur, deren Lösung auf experimentellem Wege ganz besonderen Schwierigkeiten begegnet. Verf. beabsichtigt, seine Studien in dieser Richtung weiter fortzusetzen und behält sich eine mehr ins Einzelne gehende Darlegung, namentlich für die Bildung der Lithiumlarven, für eine spätere Arbeit vor.

Es seien hier endlich noch zwei interessante Beobachtungen des Verf. erwähnt, welche er gelegentlich dieser Versuchsreihen mittheilt. Erstens kamen, namentlich bei der Entwickelung der Kalinmlarven, mehrfach Verwachsungen zweier oder auch mehrerer Larven von Pluteusorganisation zu einem Thiere vor. Die trennenden Zwischenwände wurden resorbirt und es entstanden auf diese Weise Pluteuslarven mit mehreren Darmkanälen. Die in normal zusammengesetztem Meerwasser sich entwickelnden Larven zeigten niemals derartige Erscheinungen. Die in solcher Weise verschmelzenden Larven besassen zwar active Beweglichkeit und sahen gut aus, doch traten die Verwachsungen erst ziemlich spät, und nur bei solchen Larven ein, die sich am Boden befanden. Da dies stets ein Zeichen von Mattigkeit ist, so haben wir es also wohl mit einem pathologischen Vorgange zu thun. Nicht minder interessant ist die Mittheilung, dass in einer der mit K Br behandelten Kulturen eine Anzahl Blastulen sich nur aus einem Theil der Furchungszellen entwickelten, und in Folge dessen erheblich kleiner als die normalen blieben. Auch die Entwickelung mehrerer Blastulen aus einem Ei hat Verf. einige Male unter diesen Verhältnissen beobachtet. Es sprechen diese Befunde für die neuerdings schon von Driesch vertretene Ansicht, dass die ersten Eifurchungen noch keine Sonderung in qualitativ verschiedene Theile hervorrufen. R. v. Hanstein.

Eduard Strasburger: Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung. (Histologische Beiträge, Heft IV, Jena 1892, Gustav Fischer. Mit einer lithogr. Tafel.)

Die Anschauung, welche das Wesen der Befruchtung einzig in der Verschmelzung der beiden Sexualkerne erblickte, ist in neuerer Zeit durch die Entdeckung der Attractionssphären und Centrosomen und ihrer Thätigkeit bei der Befruchtung nicht nur in thierischen, sondern auch in pflanzlichen Zellen nicht unwesentlich modificirt worden. (Siehe die betreffenden Referate in dieser Zeitschrift, unter anderen auch Rdsch. VI, 660 ff. und VII, 282.) Ausserdem hatten Beobachtungen, im Verein mit solchen, bei denen man, ohne die Centrosomen zu unterscheiden, einen Theil des Cytoplasmas der männlichen Zelle in die weibliche Zelle hinüberwandern sah, dazu gedrängt, dem Cytoplasma einen

grösseren Antheil an der Befruchtung zuzugestehen, als es bis dahin der Fall gewesen war. In der vorliegenden Abhandlung erhält diese Ansicht an der Hand weiterer Untersuchungen eine neue und eigenartige Formulirung.

Der Verf. geht zunächst daran, einige neue Ausdrücke zu schaffen. Da es sich in den Attractionssphären um abgegrenzte Elemente des Zellleibes handelt, welchen demgemäss auch eine morphologische Bezeichnung zukomme, so ersetzt Herr Strasburger den bisherigen Ausdruck durch den Namen Astrosphären. Als physiologische Gesammtbezeichnung für Astrophäre und Centrosom nimmt er Fol's „kinetisches Centrum" an. Als morphologische Gesammtbezeichnung für diese beiden Gebilde schlägt er dagegen Centrosphäre vor. Um die Centrosphären ist bekanntlich (besonders deutlich in thierischen Zellen) eine Strahlung im Cytoplasma sichtbar. In pflanzlichen Zellen treten von diesen Strahlen nur diejenigen scharf hervor, die sich als Spindelfasern in der Höhlung des Zellkerns bei der Theilung ausbilden; auch die Verbindungsfäden im Aequator des Zellkerns gehören dieser Strahlenbildung hyalinen Cytoplasmas an, das bei der Kerntheilung auf die beiden Tochterzellen in gleichen Mengen vertheilt wird. Diese Zellsubstanz hat Verf. früher als „formatives Cytoplasma" unterschieden; Boveri hat sie als „Archoplasma" bezeichnet. Herr Strasburger schlägt jetzt dafür den Namen Kinoplasma vor, um ihre Beziehung zu den kinetischen Centren und zu der Kern- und Zelltheilung zum Ausdruck zu bringen. Im Kinoplasma handelt es sich um denjenigen hyalinen Bestandtheil des Protoplasmas, „an dem sich die activen Bewegungsvorgänge abspielen, dessen Bewegungen aber unter dem Einfluss der kinetischen Centren stehen".

Um nun auch gleich das Ergebniss der vorliegenden Arbeit vorweg zu nehmen, so gelangt Verf. zu dem Schluss, dass an dem Befruchtungsvorgang bei den Pflanzen drei Bestandtheile des Protoplasmas betheiligt sind: der Zellkern, die Centrosphären und das Kinoplasma.

Zu diesem Schluss führen des Verf. Beobachtungen über die Entwickelung und Organisation der Gameten (copulirenden Schwärmer) und Spermatozoiden der Kryptogamen. Herr Strasburger geht dabei aus von der Betrachtung der ungeschlechtlichen Algenschwärmsporen, indem er an einer Reihe von Beispielen darzuthun sucht, dass die Mundstelle der Schwärmer nebst den aus ihr hervorwachsenden Cilien, die er den Protoplasmastrahlungen gleich stellt, dem Kinoplasma angehöre und dass ihre Bildung durch das am Zellkern liegende kinetische Centrum eingeleitet werde. Die Centrosphären hat Verf. nicht beobachten, sondern nur durch das Verhalten des Kernes auf ihre Lage schliessen können; doch hat er ihre Anwesenheit und ihre Thätigkeit bei der Theilung an vegetativen Zellen von Sphacelaria beobachtet und abgebildet. Sodann weist Herr Strasburger darauf hin, dass die Gameten gewisser grüner Algen sich von den ungeschlechtlichen Schwärmsporen nur durch geringere Grösse und halbe Cilienzahl unterscheiden. So haben die ungeschlechtlichen Schwärmsporen von Ulothrix vier Cilien, die geschlechtlich differenzirten Gameten aber nur zwei. Dabei stimmt die Entwickelungsgeschichte beider Arten von Schwärmern durchaus überein; bei der Entstehung der Gameten geht nur die Theilung noch einen Schritt weiter, und dadurch werden diese Schwärmer der Möglichkeit beraubt, sich selbständig weiter zu entwickeln. Sie müssen erst durch Copulation mit einem andern Schwärmer wieder auf das Maass gebracht werden, welches der Anlage vor jenem letzten Theilungsschritt zukam [1]). Diese Auffassung entspricht der vom Verf. vertretenen Ansicht, dass die Vorbereitung zum Befruchtungsact auf einer Reduction der Kernsubstanz sehr wesentlich beruhe. Die neuen Beobachtungen lassen eine Erweiterung dieser Ansicht auch auf die Reduction des Kinoplasmas und der kinetischen Centren zu. In der Verringerung der Cilienzahl bei Ulothrix tritt uns das sichtbare Maass der Reduction entgegen, und aus dieser können wir vor allem auf eine Halbirung des Kinoplasmas schliessen. „Und eine gleiche Reduction hat, wie schon die directe Berücksichtigung der Grössenverhältnisse anzeigt, auch die Kernsubstanz und jedenfalls auch das kinetische Centrum erfahren. Durch die Copulation zweier Gameten wird die Summe der Cilien an der Zygote [dem Copulationsproduct] auf die Zahl der an einer ungeschlechtlichen Schwärmspore vorhandenen gebracht, wohl ein sichtbares Zeichen dafür, dass auch Zellkern, kinetisches Centrum und Kinoplasma in gleichem Verhältniss ergänzt werden" [2]).

Die Copulation der Gameten erfolgt nun ganz allgemein in der Weise, dass sie mit dem vorderen, cilientragenden Ende auf einander stossen, dort verschmelzen, sich dann seitlich gegen einander legen und der ganzen Länge nach copuliren. „Durch die Vereinigung an der Spitze kommen sofort die dort angesammelten Kinoplasmamassen in Contact, durch die Verschmelzung der Seiten wird hierauf die Vereinigung der kinetischen Centren und Zellkerne erleichtert. So stützt die Art und Weise, wie die Copulation der Gameten bei den grünen Algen erfolgt, die Auffassung, dass bei diesem Vorgang eine Ver-

[1]) Doch ist es nicht immer derselbe Theilungsschritt, der die Schwärmsporen zu Gameten umprägt. Vielmehr hängt es von dem Ernährungszustand des Zellkörpers und von sonstigen Verhältnissen ab, auf welcher Stufe der Theilung die Theilproducte zu Gameten werden.

[2]) Verf. hebt indessen hervor, dass zuweilen, z. B. bei Sphaerella Bütschlii, die Gameten ebenso viel Cilien haben wie die Schwärmsporen. Lässt sich schon hierauf ein Einwand gegen die oben gekennzeichnete Anschauung gründen, so scheint uns auch die von Herrn Strasburger erwähnte Thatsache, dass bei der genannten Alge aus einer älteren Schwärmspore vier neue ungeschlechtliche Schwärmer und bei weitergehender Theilung 32 oder gar 64 Gameten gebildet werden, nur schwer mit des Verf. Reductions- und Copulationstheorie vereinbar zu sein. Ref.

schmelzung von drei Bestandtheilen des Protoplasmas, dem Kinoplasma, den kinetischen Centren und den Zellkernen, nothwendig sei."

Der gleiche Befruchtungsvorgang tritt uns in zahlreichen abgeleiteten Formen schon innerhalb der Abtheilung der grünen Algen, mehr noch innerhalb anderer Abtheilungen der Algen entgegen. Vergleichende Untersuchungen führen zu der Annahme, dass die abgeleiteten Formen sich vielfach und in voller Unabhängigkeit aus der ursprünglichen Gameteucopulation ausgebildet haben. Im Allgemeinen ging die weitere Differenzirung dahin, Grössenunterschiede zwischen den männlichen Gameten, die nun zu Spermatozoiden werden, und den weiblichen Gameten, den Eiern, zu schaffen. Der Körper der männlichen Elemente wurde auf die zur Befruchtung nothwendigen Bestandtheile eingeschränkt und demgemäss verkleinert; der Körper der weiblichen Elemente mit Nahrungsstoffen versehen und demgemäss vergrössert.

In eingehender Darstellung führt nun Herr Strasburger aus, dass die Spermatozoiden der Kryptogamen nicht, wie es in neuerer Zeit sehr allgemein geschehen ist, in ihrer ganzen Ausdehnung als metamorphosirte Zellkerne aufzufassen seien, sondern dass sie auch Centrosphären und Kinoplasma enthalten. Um nur ein Beispiel anzuführen, so entspricht der vordere Abschnitt der Spermatozoiden von Chara der Mundstelle einer Schwärmspore und besteht wie dieser aus Kinoplasma. Er trägt die Cilien, die aus derselben Substanz gebildet werden. Dann folgt der mittlere Körperabschnitt, der den Zellkern birgt, während der hintere Abschnitt dem mit körnigem Nahrungsplasma erfüllten, hinteren Körpertheil einer Schwärmspore entspricht. Bei den Farnen fehlt dieser hintere Abschnitt und ist durch eine Nährstoffe führende Blase ersetzt, die bei der Befruchtung nicht in das Archegonium miteindringt. Auch die Beschaffenheit der Spermatozoiden würde also die Anschauung stützen, dass an der Befruchtung Zellkern, Centrosphären und Kinoplasma betheiligt sind. Der directe Nachweis der Centrosphären ist dem Verf. freilich auch hier nicht gelungen; doch will Schottländer an den Spermatozoiden von Gymnogramme dieselben deutlich beobachtet haben.

Die gleiche Anschauung überträgt Herr Strasburger auch auf den Befruchtungsvorgang der Phanerogamen. Der in das Ei übertretende Inhalt der generativen Zelle des Pollenschlauches besteht aus dem Zellkern nebst seinen Centrosphären und ausserdem aus einem Theil des Cytoplasmas, den Verf. als Kinoplasma in Anspruch nimmt. Bei den Gymnospermen sind die Centrosphären noch nicht beobachtet worden, für die Angiospermen hat jedoch Guignard ihre Anwesenheit in der männlichen (wie auch in der weiblichen) Zelle nachgewiesen. Bei der Befruchtung verschmilzt je eine Centrosphäre des Spermakernes mit je einer Centrosphäre des Eikernes.

Verf. kommt dann noch auf die Auerbach'sche Chromatophilie der Keimsubstanzen zu sprechen, der gegenüber er den bereits früher charakterisirten Standpunkt einnimmt (siehe Rdsch. VIII, 177). Er hebt zur weiteren Stütze seiner Ansicht hervor, dass zwei gleich gestaltete copulirende Gameten von grünen Algen auch völlig gleich reagirende Zellkerne aufzuweisen haben, und dass erst mit fortschreitender Reduction, welche das Volumen des Spermatozoids im Verhältniss zum Ei erfährt, mit seiner besonderen Anpassung an locomotorische Functionen, die mit einer Streckung des Körpers und einer dieselbe begleitenden Verdichtung der Kernsubstanz verbunden ist, auch die Verschiedenheiten in den Farbenreactionen auftreten. „Es ist klar, dass die Vereinigung von zwei gleich gebauten, mit gleich reagirenden Zellkernen versehenen Gameten kein anderer Vorgang ist, als die Vereinigung eines kyanophilen Spermatozoids mit einem erythrophilen Ei; das Wesen der Befruchtung kann somit nicht in diesem Gegensatze liegen." Verf. zieht aus den Angaben von Auerbach auf Grund seiner eigenen Erfahrungen an Pflanzen und von anderen Beobachtungen thierischer Spermatozoiden den Schluss, dass in den Spermatozoiden der Thiere ebenso wie in denjenigen der Pflanzen ausser dem Zellkern Kinoplasma vertreten ist. Diesem Kinoplasma gehören bei thierischen Spermatozoiden das Mittelstück und der Schwanz (die sich nach Auerbach im Gegensatz zu dem kyanophilen Kopf bei Doppelfärbung beide roth färben), bei pflanzlichen Spermatozoiden der vordere Abschnitt und die Cilien an.

Die vorstehenden Ergebnisse berechtigen nach Ansicht des Verf. nicht dazu, den Zellkern, obgleich er sich nicht mehr als das einzig Wirksame bei der Befruchtung darstellt, seiner aus früheren Untersuchungen erschlossenen Bedeutung zu entkleiden. „Die sorgfältigen Vorbereitungen, welche getroffen werden, um den männlichen und den weiblichen Zellkern in einer gleichen Anzahl von Segmenten zu vereinigen, die genaue Halbirung der Kernsubstanz bei jedem Theilungsschritt, sie sprechen beredt für jene Bedeutung, welche dem Zellkern in der Befruchtungstheorie bis jetzt beigelegt wurde. Ueber die Rolle der Centrosphären können wir uns ja auch bereits eine Vorstellung bilden, sie stellen die kinetischen Centren dar, von welchen die Impulse für die Kerntheilung, beziehungsweise auch für die Zelltheilung ausgehen. Was das Kinoplasma anbetrifft, so halten wir es für diejenige Substanz der Zelle, welche die von den Centrosphären und Zellkernen ausgehenden Impulse fortzuleiten hat und die specifisch bewegliche Substanz im Protoplasma darstellt."

Zum Schluss erörtert Verf. noch das Verhalten und die Bedeutung der Kernsegmete (Chromosomen). Ein Eingehen auf diese Ausführungen erscheint jedoch, da sie nichts wesentlich Neues bringen, entbehrlich, nur sei bemerkt, dass Verf. seine neuere Ansicht, dass die Chromosomen im ruhenden Zellkern morphologisch selbständig bleiben, zu Gunsten seiner ursprünglichen gegensätzlichen Auffassung, der auch Guignard und Hertwig anhängen, wieder aufgegeben hat. F. M.

J. J. Landerer: Ueber den Durchmesser der Jupiter-Monde. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 483.)

Zur Ermittelung der Fehler, welche bei der Messung der Grösse der Mondschatten auf der Jupiterscheibe gemacht werden können, hat Herr Landerer folgenden Versuch angestellt. Er schwärzte eine fein mattirte Glasscheibe und liess in der Mitte einen Raum frei, der die Form der Jupiterscheibe hatte (kleine Axe = 67 mm), und auf welchem Streifen und kleine runde Punkte gezeichnet wurden, welche das allgemeine Aussehen des Planeten mit den Schatten der Satelliten darstellen sollten. Entfernte man sie bis 314 m und beleuchtete sie von hinten mittelst einer mit bläulichen Gläsern versehenen Lampe, so dass der künstliche Stern einen hellen, apfelgrünen Ton, ähnlich dem wirklichen Gestirn, annahm, so konnte man den künstlichen Stern mit dem Fernrohr, welches zu den astronomischen Beobachtungen verwendet wurde, betrachten und eine Zeichnung desselben entwerfen. Um von jeder Voreingenommenheit frei zu sein, wurde der wirkliche Durchmesser der schwarzen Punkte erst gemessen, nachdem die Zeichnung fertig war. Die Vergleichung dieser Messungen mit den an der Zeichnung vorgenommenen zeigte, ob die Neigung vorherrscht, die schwarzen Punkte zu gross oder zu klein zu zeichnen, und liess gleichzeitig die Grenzen erkennen, zwischen denen dieser Fehler der Auffassung schwankt. Durch lange Uebung im Beobachten kann man diesen Fehler sehr klein und von wechselndem Vorzeichen machen.

Nachdem sich Verf. so davon überzeugt hatte, dass die Zeichnung zuverlässige Daten für die Bestimmung der Grössen dieser Schatten giebt, hat er aus unter sehr günstigen Umständen ausgeführten Zeichnungen der Schatten (26 für den ersten, 17 für den zweiten, 30 für den dritten und 22 für den vierten Mond) die Grösse der Durchmesser der Monde berechnet und folgende Werthe erhalten: I = 0,0199, II = 0,0184, III = 0,0435, IV = 0,0419. Dieselben weichen von den gewöhnlich angenommenen: 0,0291, 0,0259, 0,0431, 0,0367 nicht unerheblich ab.

A. Kundt: Das Hall'sche Phänomen in Eisen, Kobalt und Nickel. (Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1893, S. 135.)

Geht ein elektrischer Strom durch eine dünne Metallplatte in bestimmter Richtung hindurch, so kann man an den Längsseiten der Platte beiderseits Aequipotentialpunkte mit einander verbinden, welche keinen Strom geben. Hall hat nun bekanntlich gefunden, dass beim Einwirken einer magnetisirenden Kraft, deren Richtung senkrecht zur Ebene der Platte ist, die Aequipotentiallinien eine Drehung erfahren und die früher stromlose Verbindung der beiden Punkte gleichen Potentials nun einen elektrischen Strom giebt. Die einfachste Anordnung zum Nachweise dieser nach dem Entdecker als „Hall'sches Phänomen" benannten Erscheinung ist die, dass man eine dünne, rechteckige Metallplatte zwischen zwei parallelen Polflächen eines Elektromagnets parallel zu den Polplatten aufstellt, auf deren zwei gegenüberliegenden Kanten der Länge nach zwei Drähte als Elektroden aufgelöthet sind, welche zur Zuführung des „primären" Stromes dienen, während in der Mitte der beiden anderen Kanten an zwei Punkten gleichen Potentials des die Platte durchfliessenden Stromes zwei punktförmige Elektroden angebracht sind, welche zum Galvanometer führen. Bei Erregung des Elektromagnets zeigt sich das Hall'sche Phänomen in einer Ablenkung, welche proportional ist der Intensität des primären Stromes, der Stärke des magnetischen Feldes und umgekehrt proportional der Dicke der Platte; ausserdem ist noch eine für das Material der Platte charakteristische Constante maassgebend, welche von Hall, der selbst diese Gesetzmässigkeiten festgestellt hatte, als „Rotationscoëfficient" des betreffenden Materials bezeichnet worden ist. Er nannte den letzteren positiv, wenn die Drehung der Aequipotentiallinien in demselben Sinne erfolgt, wie der das Magnetfeld erregende Strom fliesst, und negativ, wenn die Drehung im umgekehrten Sinne erfolgt.

Während nun sowohl die Versuche Hall's, wie die späteren anderer Beobachter die Abhängigkeit des Hall'schen Effectes von der Dicke der Platte und der Intensität des Primärstromes hinreichend bestätigten, hatte die Proportionalität des Effectes mit der Stärke des Magnetfeldes innerhalb der untersuchten Grenzen bisher nur bei schwach magnetischen oder schwach diamagnetischen Metallen Bestätigung gefunden, während dies beim Nickel nicht mehr der Fall war. Hall selbst hatte jedoch schon darauf hingewiesen, dass nach seinen Zahlen der Hall-Effect im Nickel viel mehr der Magnetisirung der Platten als der Stärke des Maguetfeldes proportional sei, und dasselbe haben auch Andere gefunden. Für Co und Fe war dagegen die Beziehung des Hall-Effectes zu der Magnetisirung nicht mit Sicherheit nachweisbar, da die Versuche nicht über die Grenzen hinausgingen, innerhalb welcher die Magnetisirung der magnetisirenden Kraft proportional bleibt.

Eine genaue Entscheidung dieses Punktes an den drei stark magnetischen Metallen war für die Theorie des Phänomens unerlässlich, um so mehr, als Nickel sich bezüglich der Rotation der Aequipotentiallinien umgekehrt verhält, wie Eisen und Kobalt, indem ersteres einen negativen, letztere positive Rotationscoëfficienten besitzen. Herr Kundt unternahm es daher noch einmal, für Fe, Co und Ni den Hall-Effect bis zu sehr hohen Magnetfeldern (22000 Einheiten) zu untersuchen und zu gleicher Zeit an denselben Platten, die für diese Versuche dienten, die jeweilige Magnetisirung durch eine Grösse, welche dieser Magnetisirung proportional ist, zu ermitteln. Als solche der Magnetisirung proportionale Grösse wurde auf Grund der Untersuchungen von du Bois die Drehung der Polarisationsebene des Lichtes in den im magnetischen Felde befindlichen Platten gewählt. Indem nun Verf. sehr dünne, noch durchsichtige Platten der genannten Metalle, welche auf platinirtem Glas galvanoplastisch niedergeschlagen waren, benutzte, konnte er für alle Stärken des magnetischen Feldes, für welche der Hall-Effect gemessen wurde, auch regelmässig die magnetische Drehung der Polarisationsebene und dadurch die Magnetisirung der Platten bestimmen. Zum Zweck der Ausführung dieser optischen Messungen waren die Magnetpole in bekannter Weise axial durchbohrt, und beide ziemlich einfachen Messungen, die des Hall-Effectes am Galvanometer und die der Rotation am analysirenden Nicol, konnten bequem hinter einander ausgeführt werden.

Das Resultat der Versuche, welche in Tabellen und einer Curvenzeichnung wiedergegeben sind, war, „dass in den drei Metallen Fe, Co und Ni bei einem gegebenen primären Strome die Hall-Effecte bei Aenderung der Stärke des Magnetfeldes den Drehungen der Polarisationsebene in diesen Metallen, und damit, da diese der Magnetisirung der Platten proportional sind, auch letzterer selbst proportional bleiben".

Nachdem dies Ergebniss sicher gestellt war, hat Herr Kundt noch einige Versuche mit Wismuthplatten angestellt, welche galvanoplastisch auf platinirtem Glase niedergeschlagen waren. Merkwürdiger Weise gaben

diese Platten einen so kleinen Effect, dass derselbe mit dem für die anderen Metalle benutzten Galvanometer genau messend nicht verfolgt werden konnte; dies Ergebniss steht im Widerspruch mit allen bisherigen Arbeiten, welche einen sehr grossen Hall-Effect im Wismuth ergeben haben. Das galvanisch niedergeschlagene Wismuth verhält sich somit verschieden von dem gegossenen, mit welchem auch Herr Kundt einen starken Hall-Effect erhielt. Den Grund dieses Unterschiedes können erst weitere Versuche aufdecken.

E. Ebermayer: Der Einfluss der Meereshöhe auf die Bodentemperatur mit specieller Berücksichtigung der Bodenwärme Münchens. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1892, Bd. XV, S. 385.)

Die Temperatur des Bodens, in welchem die Pflanzen wurzeln, ist für die Entwickelung der Vegetation von solcher Bedeutung, dass die Kenntniss der Bodenwärme und ihrer Schwankungen von eminent praktischer Bedeutung ist, während der entschiedene Einfluss der Bodenwärme auf die Lufttemperatur und somit auf das Klima ihr auch ein wesentlich wissenschaftliches Interesse verleiht. Von den verschiedenen, auf die Bodentemperatur Einfluss übenden Bedingungen war bisher die Verschiedenheit der Meereshöhe noch nicht zum Gegenstande der Untersuchung gemacht worden, obwohl schon wiederholt die Thatsache constatirt war, dass auf dem Gipfel hoher Berge die Bodenoberfläche an heiteren Tagen sich verhältnissmässig stärker erwärmt als in Tieflagen. Herr Ebermayer hat nun ein reiches, von ihm während 25 Jahren gesammeltes Beobachtungsmaterial aus den täglich zweimaligen Beobachtungen der forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns zur Erörterung dieser Frage verwerthet. Die Stationen befinden sich in Höhenlagen von 136 m bis 1136 m Seehöhe und zwar: Aschaffenburg 136 m, Altenfurt 333, Ebrach 390 m, Johanneskreuz 489 m, Rohrbrunn 489 m, München 525 m, Seeshaupt 604 m, Hirschhorn 777 m, Duschlberg 925 m und Falleck 1136 m; der Boden war meist sandiger oder humoser Lehmboden und mit Gras bewachsen (Johanneskreuz, München und Seeshaupt waren kahl); die Temperaturen sind für die Tiefen 0 bis 30 cm, 30 cm bis 60 cm und 60 cm bis 90 cm gemessen und discutirt.

Aus der Zusammenstellung der mittleren Jahrestemperaturen, der Vergleichung der Boden- und Lufttemperaturen in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten, der Temperaturextreme und Temperaturschwankungen, und aus der Discussion der gefundenen Zahlenwerthe gelangt Herr Ebermayer zu nachstehenden Hauptergebnissen:

1. Mit steigender Meereshöhe nimmt die Temperatur des Bodens sowohl im Jahresmittel als in den einzelnen Monaten und Jahreszeiten ab. Die grösste Abnahme macht sich im Mittelgebirge in Höhenanlagen zwischen 600 und 800 m geltend. Dieser Einfluss der Meereshöhe auf die Abschwächung der Bodentemperatur ist im Frühjahr und Sommer viel grösser als im Winter. Die Abnahme der Bodenwärme mit der Höhe scheint schneller zu erfolgen als die der Lufttemperatur.

2. Eine besonders beachtenswerthe Einwirkung auf die Bodenwärme hat die bayerische Hochebene. Im Jahresmittel und während des Winterhalbjahres ist die Bodentemperatur normal; im Sommerhalbjahr hingegen, besonders vom Mai bis August macht sich auf der Hochebene die zunehmende Intensität der Sonnenstrahlung weit stärker geltend als auf Bergkuppen und kleinen Plateaus von gleicher Höhe. Die Hochebene zeigt im Sommerhalbjahr eine relativ starke Bodenerwärmung, und so erklärt es sich, dass der Boden in München während der Vegetationszeit ebenso stark erwärmt ist, als der 390 m tiefer liegende Boden in Aschaffenburg, während er im Winter seiner Lage entsprechend sogar kälter ist, als der Rohrbrunn im Spessart. Die dünnere Luft in der Hochebene bedingt aber neben der intensiveren Insolation am Tage auch eine stärkere Wärmeausstrahlung bei Nacht; daher ist der Boden hier zu Früh- und Spätfrösten sehr geneigt, und die jährlichen Wärmeschwankungen sind hier grösser, als an allen anderen Orten. Abgesehen von diesen localen Verhältnissen, nehmen die Wärmeschwankungen im Boden mit der Meereshöhe ab.

3. Die Tiefe, bis zu welcher der Boden im Winter gefriert, nimmt mit der Meereshöhe zu. In tieferen Lagen überschreitet sie selten 50 bis 60 cm, in höheren Regionen kann sie 70 bis 80 cm erreichen.

4. Im Winterhalbjahr ist der Boden in allen Höhenlagen wärmer als die äussere Luft; im Herbst beträgt die Differenz bis zu 90 cm Tiefe durchschnittlich nahezu 2°, im Winter 2,5°. Im März und April ist dagegen der Wurzelbodenraum in der Regel um 0,5° bis 1° kälter als die äussere Luft; im Sommer findet sich nur in den oberen Bodenschichten bis zu 30 oder 40 cm Tiefe ein Wärmeüberschuss von 1° bis 1,5°, während die unteren Schichten (von 60 bis 90 cm) im Vergleich zur Luft um 1° bis 1,5° kälter sind.

Victor Meyer und Wilhelm Wachter: Ueber Jodosobenzoësäure. (Berichte der deutsch. chem. Ges. 1892, Bd. XXV, S. 2632.)

Löst man o-Jodbenzoësäure in rauchender Salpetersäure, kocht einige Augenblicke und giesst das Product, nachdem es erkaltet ist, in Wasser, so scheidet sich eine Säure aus, die ein Sauerstoffatom mehr als die o-Jodbenzoësäure enthält. Sie wirkt stark oxydirend und scheidet z. B. aus Jodkaliumlösung Jod aus. Durch Reduction mit Zinkstaub entsteht aus ihr Benzoësäure. Als echte Säure löst sie sich in Soda und in Ammoniak; fügt man zu letzterer Lösung Silbernitrat, so erhält man einen weissen Niederschlag, der lediglich aus reiner Säure besteht. Die neue Säure wird als Jodosobenzoësäure bezeichnet und ihr die Constitutionsformel

$$C_6H_4\begin{cases} J{=}O \\ COOH \end{cases}$$

beigelegt. Die Gruppe —J=O wird analog der Nitrosogruppe —N=O als Jodosogruppe bezeichnet. m- und p-Jodbenzoësäure werden bei der gleichen Behandlung einfach nitrirt. M. L. B.

G. W. Müller: Beobachtungen an im Wasser lebenden Schmetterlingsraupen. (Zool. Jahrbücher, Abth. f. Systemat., Geogr. etc., 1893, Bd. VI, S. 617.)

Der Verf., welcher sich vielfach mit biologischen Beobachtungen an Insecten beschäftigt und von dessen diesbezüglichen Resultaten auch schon früher an dieser Stelle gesprochen wurde (Rdsch. V, 194), theilt diesmal einige interessante Beobachtungen an verschiedenen im Wasser lebenden Schmetterlingsraupen mit. Die erste und besonders interessante derselben betrifft die Raupe eines Kleinschmetterlings (Pyraliden), Hydrocampa nymphaeata. Dieselbe baut sich, wie schon Réaumur beobachtete, ein Gehäuse aus ovalen Blattstücken von Potamogeton, mit welchem sie unter Wasser geht. Das Gehäuse ist stets mit Luft gefüllt. Auffallender Weise dringt das Wasser auch dann nicht in das Gehäuse, wenn die Larve den vorderen Körperabschnitt aus dem-

selben herausstreckt, wie sie das zuweilen zu thun pflegt. Somit ist die Raupe von Luft umgeben und lebt also nicht eigentlich im Wasser, sondern in Luft, so dass sie auch nicht wie andere wasserlebende Raupen Tracheenkiemen am Körper aufweist, sondern wie die anderen Raupen durch (offene) Stigmen direct Luft einnimmt. Auch die Puppe besitzt solche Stigmen (drei Paar). Sie liegt ebenfalls in einem mit Luft erfüllten Gehäuse, welches die Raupe, als sie zur Verpuppung schritt, dadurch herstellte, dass sie ein Blattstück an die Unterseite eines ganzen Blattes befestigte und dieses Gehäuse mit einem weissen Gespinnst auskleidete.

Nach des Verf. Beobachtung erfolgt die Athmung der Hydrocampa-Raupen jedoch nicht während ihrer ganzen Lebensdauer in der geschilderten Weise, sondern die jüngeren Larven verhalten sich darin ganz anders. Nachdem sie aus den an der Blattunterseite der Futterpflanze abgelegten Eiern ausgeschlüpft sind, bohren sie sich in das Mesophyll dieser Blätter ein, sind aber hier nicht etwa von Luft, sondern vielmehr von Wasser umgeben. Stigmen und Stigmenäste lassen sich bei der mikroskopischen Betrachtung an diesen jungen Räupchen schwer auffinden. Sämmtliche Stigmenäste sind verschlossen. Die Körperoberfläche des Thieres ist mit kleinen Höckern bedeckt und zwar ist aus der ganzen Beschaffenheit der Haut zu entnehmen, dass bei den Larven die Athmung durch die gesammte Haut stattfindet. Sie würden sich also im Ganzen ähnlich verhalten wie andere wasserlebende Raupen, nur ist die Athmung nicht auf gewisse Theile der Körperoberfläche, die Tracheenkiemen, localisirt, sondern findet in der ganzen Ausdehnung der Haut statt. Aehnliches gilt auch für die folgenden Stadien der Larvenentwickelung.

Die Lebensweise der Raupen ändert sich in den nächsten Stadien insofern, als dieselben anfangs kleinere, später grössere Blattstücke ausbeisst und an die Unterseite der Blätter anheftet, um von diesem primitiven Gehäuse aus in der Umgebung weiter zu fressen. Hierbei ist das Thier immer vollständig vom Wasser umgeben. In diesem Zustand scheinen die Raupen eine grössere Anzahl von Häutungen durchzumachen. Herr Müller hielt sie den Sommer hindurch; Ende September und Anfang October liessen sie sich dann mit den absterbenden Blättern in ihren Gehäusen zu Boden sinken. Noch waren sie alle auf die Hautathmung angewiesen, wie die geschlossenen Stigmenäste zeigten. Dasselbe war auch im April noch der Fall, als sie der Verf. aus ihren Gehäusen herausnahm. Erst im Mai und Juni, nachdem sich die Thiere vorher ein- oder zweimal gehäutet hatten, änderte sich dieser Zustand. Sie bauten jetzt in der eingangs beschriebenen Weise ihr mit Luft gefülltes Gehäuse, mit dem sie von Blatt zu Blatt wanderten. Streckten sie Kopf und Vorderkörper heraus, so blieb derselbe von einer Luftschicht umgeben. Es scheint, dass eine besondere Structur der Haut die Raupen befähigt, derartig die Luft an der Körperoberfläche fest zu halten. Die Stigmengänge functioniren jetzt und die Stigmen sind geöffnet. Wie der Uebergang von der Haut- zur Stigmenathmung erfolgt, in welcher Weise die Raupe das Wasser aus dem Gehäuse verdrängt und dieses bleibend mit Luft erfüllt, liess sich vorläufig noch nicht entscheiden, da das zur Beobachtung vorliegende Material ziemlich spärlich war.

Die Thatsache, dass das Raupenleben in zwei verschiedene Perioden, nämlich eine solche mit Hautathmung und eine andere mit Stigmenathmung zerfällt, gilt in ganz ähnlicher Weise auch für die Raupe eines anderen Schmetterlings, Cataclysta lemnae, die auch in beiden Perioden entsprechende Unterschiede in der Beschaffenheit der Haut zeigt.

Weiterhin beschreibt der Verf. noch eine Reihe anderer interessanter Verhältnisse von ausländischen, wasserlebenden Schmetterlingsraupen, z. B. den Puppensack einer brasilianischen Cataclystaart, welcher in zwei Abtheilungen, eine obere und untere zerfällt, die durch eine Art Thür von einander getrennt werden. Im unteren, zum Theil von lufthaltigen Gespinnst erfüllten Abtheil liegt die Puppe, das obere ist nur von lufthaltigem Gewebe erfüllt und dient der Puppe gewissermaassen als Luftkammer, obwohl diese selbst von Wasser ausgefüllt wird. Sie ist nämlich nach oben offen und ausserdem sind ihre Wände durchbohrt, so dass das Wasser in sie freien Zutritt hat. Der Verf. meint aber, dass zwischen ihrem lufthaltigen Gewebe und den Pflanzenstengeln, an welchen die Gehäuse befestigt sind, ein Gasaustausch (Abgabe von Kohlensäure und Aufnahme von Sauerstoff von Seiten des Gewebes) stattfinden möchte und dass dann von diesem lufthaltigen Gespinnst der oberen Abtheilung sauerstoffhaltige Luft nach unten weiter gegeben und den offenen Stigmen der Puppe zugeführt wird. Sehr sinnreich ist der zwischen beiden Abtheilungen befindliche Deckel eingerichtet. Er besteht aus zwei Klappen, die sich so an einander legen, dass sie durch das von oben drückende Wasser niedergehalten werden, also einen guten Verschluss des eigentlichen Puppensackes bilden, während sie andererseits dem ausschlüpfenden Schmetterling freien Ausgang verstatten, da sie sich wie eine Flügelthür nach oben zu öffnen vermögen.

Wegen der übrigen Mittheilungen des Verf. sei auf die Originalarbeit verwiesen. Korschelt.

H. Marshall Ward: Versuche über die Wirkung des Lichtes auf den Bacillus anthracis. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LII, Nr. 318, p. 393.)

Dass das Licht die Entwickelung von Bacterien beeinträchtige, wusste man bereits seit den Versuchen von Downes und Blunt (1877), doch blieben die Angaben hierüber allgemein und unbestimmt. Erst in jüngster Zeit hat sich Buchner mit der Wirkung des Lichtes auf einige pathogene Bacterien beschäftigt und praktisch wichtige Erfahrungen mitgetheilt (Rdsch. VII, 504). Eingehend und systematisch hat Herr Ward die Einwirkung des Lichtes auf Mikroorganismen studirt und zwar zunächst an einem ganz bestimmten, dem Milzbraudbacillus, Bacillus anthracis, nachdem er die Erfahrung gemacht hatte, dass Themsewasser, von dem einige cm^3 viel Hunderte und Tausende von Milzbrandsporen enthielten, dem Sonnenlicht einige Tage exponirt, von lebenden Sporen ganz frei gemacht werden kann.

Die Versuche wurden mit Plattenkulturen angestellt, und zwar, nachdem die Gelatine wegen ihrer Verflüssigung beim Exponiren den directen Sonnenstrahlen oder später im Brutofen sich als ungeeignet erwiesen, mit Agarplatten. Dieselben waren in schwarzes Papier gewickelt, in dem bestimmte Buchstaben oder Zeichen ausgeschnitten waren, und wurden 2 bis 6 Stunden lang den directen, oder den durch einen Spiegel reflectirten Sonnenstrahlen ausgesetzt. Nach der Besonnung wurden die Platten mindestens 48 Stunden lang auf 20^0 erwärmt; wenn man nun die Hülle entfernte, bedeckten Milzbrand-Kolonien sehr dicht die ganze Platte mit Ausnahme der ausgeschnittenen Buchstaben und Zeichen, wo die Platte vollkommen klar blieb. Die Tödtung der Sporen konnte in diesen Versuchen nicht durch die Wärme der Sonnenstrahlen veranlasst sein, denn Thermometer in der Nähe der bestrahlten Platte zeigten, dass

dort die Temperatur niemals über 14° bis 16° gestiegen war. Da aber die Thermometer nicht die Temperatur innerhalb der Agarplatte angeben, sondern nur in der Nähe derselben, konnte dieser Punkt nicht als entschieden betrachtet werden.

Herr Ward stellte nun neue Versuche mit Gelatine-Kulturen an, deren Gelatine bei 29° flüssig zu werden beginnt; sie wurden im November im Freien den Sonnenstrahlen (directen oder gespiegelten) exponirt, durch welche eine Temperatur von 12° bis 13° erzeugt wurde, so dass selbst nach sechsstündiger Exposition die Gelatine fest blieb. Am 30. November wurde die Expositiou einer Gelatinekultur 6 Stunden fortgesetzt und diese dann in einen dunkeln Ofen von 20° gestellt. Nach weniger als 48 Stunden war der Erfolg ein exquisiter; die ganze Platte war grau und voll von Milzbrandkulturen, während der ausgeschnittene Buchstabe klar und durchsichtig blieb. Hierdurch war die wichtige Thatsache erwiesen, dass auch die Strahlen der Wintersonne im Stande sind, Sporen zu tödten, und dass dies eine directe Wirkung der Lichtstrahlen und nicht eine solche der Wärme sei, da die Gelatine während dieser Versuche fest geblieben.

Um sich zu vergewissern, dass die Experimente factisch nur mit Sporen angestellt sind, hat Verf. einige cm^3 sterilisirten Wassers mit Milzbrandsporen gesättigt, welche einer alten, niemals dem Lichte exponirten Kultur entnommen waren, und die Röhre 24 Stunden lang einer Temperatur von 56° C. ausgesetzt; diese tödtet alle unreifen Sporen, die Bacillen und Enzyme und lässt nur die resistentesten, ganz reifen, virulenten Sporen lebend. Das elektrische Licht wirkte auf dieselben schwächer als die Wintersonne; die Wirkung des blauen Endes des Spectrums war stärker als die des rothen; doch hierüber werden noch genauere Versuche in Aussicht gestellt.

Eine ausführlicher mitgetheilte Versuchsreihe im December sowohl mit Agar- als mit Gelatineplatten, deren Zweck die Aufklärung einiger Einzelheiten war, führte zu dem gleichen Ergebniss, dass nicht die Temperatur, sondern nur das Licht die lebenskräftigen Sporen getödtet hat, und zwar durch eine directe Wirkung auf diese selbst. Denn sowohl Gelatine als Agar konnten nach diesen Versuchen als Nährbodeu für B. anthracis dienen, wenn sie mit frischen Sporen beschickt wurden.

A. Müntz und H. Coudon: Die Ammoniakgahrung der Erde. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 395.)

Obschon die Ammoniakbildung in der Erde Gegenstand wichtiger Untersuchungen gewesen, ist man darüber noch nicht schlüssig, welchen Antheil bei dieser Erscheinung die chemischen Wirkungen, und welchen die Mikroben nehmen. Die herrschende Meinung ist, dass beide Processe zusammen vor sich gehen. Die Verff. haben nun Versuche angestellt, um festzustellen, welchen Ursachen man die Bildung des flüchtigen Alkalis in der Ackererde zuschreiben müsse. Wenn man durch Wärme die Mikroorganismen des Bodens tödtet, so erhält man ein Medium, in welchem die chemischen Processe allein sich abspielen können, während Zusatz eines Stückchens nicht sterilisirter Erde oder bestimmter Organismen den Boden wieder unter den Einfluss der Mikroorganismen bringt.

Das Sterilisiren wurde durch Erhitzen auf 120° herbeigeführt; dann wurde der Gehalt an Ammoniak bestimmt und nach einer bestimmten längeren Zeit wurde schliesslich nach einem absolut identischen Verfahren das Ammoniak analysirt in der Erde, die ohne Mikroorganismen geblieben war, und in solcher, welche wieder besäet worden; selbstverständlich wurden alle Proben unter Bedingungen gebracht, welche für die Persistenz des gebildeten Ammoniaks als günstig bekannt sind. Das Resultat war, dass nach 67 Tagen in dem sterilisirten Boden sich kein Ammoniak gebildet hatte, während in dem nicht sterilisirten in 100 g Erde 41 bis 110 mg Ammoniak sich gebildet hatte. Somit war die Ammoniakbildung vollständig unterdrückt durch Entfernung der Mikroorganismen, und rein chemische Processe scheinen nicht geeignet, Ammoniak zu produciren. Selbst nach $2\frac{1}{2}$ Jahren zeigte sterilisirte Erde keine Zunahme an Ammoniak, während sie nach Einbringung eines Stückchens Gartenerde dann sehr reichlich Ammoniak entwickelte.

Ausschliesslich sind es also Mikroorganismen gewesen, denen man die Bildung des Ammoniak zuschreiben muss; dieselben sind sehr widerstandsfähig, eine Temperatur von 110°, die eine Stunde lang einwirkt, vermag sie nicht zu tödten; erst bei 120° ist ihre Wirkung vollkommen sicher zerstört.

Die Verff. suchten weiter zu ermitteln, ob die Ammoniakbildung einem bestimmten Ferment untersteht, oder ob mehrere Arten von den reichlich im Boden vorhandenen sich dabei betheiligen. Sie isolirten zu diesem Zwecke von den im Boden häufigsten Mikroorganismen fünf verschiedene Species und besäten mit denselben wie mit zwei Schimmelarten (Mucor racemosus und Fusarium) Erde, welche mit organischem Dünger versetzt worden war. Auch hier trat keine Ammoniakbildung auf, wenn keine Organismen beigegeben waren, während auf Zusatz von Organismen sich Ammoniak bildete, und zwar betheiligten sich alle untersuchten Organismen in mehr oder weniger reichlicher Weise an der Ammoniakbildung. Diese unterscheidet sich somit wesentlich von der Nitrification, mit welcher sie zwar das gemeinsam hat, dass sie kein rein chemischer Process ist, sondern ein durch Mikroorganismen bedingter; aber während die Nitrification von einem ganz bestimmten Mikroorganismus hervorgebracht wird, ist die Ammoniakbildung eine Function sehr verschiedener die Erde bevölkernder Mikroorganismen.

O. Hertwig: Aeltere und neuere Entwickelungs-Theorien. (Berlin 1892, Aug. Hirschwald. 8°. 35 S.)

In der Rede, welche Herr Hertwig zur Feier des Stiftungsfestes der militärärztlichen Bildungsanstalten gehalten, zeigt der Vortragende, wie die beiden sich im 17. und 18. Jahrhundert schroff gegenübersteheuden Entwickelungs-Theorien, die Theorie der Präformation oder Evolution und die Theorie der Epigenese, auch noch unter den Forschern der Jetztzeit, freilich in veränderter, unseren erweiterten Kenntnissen vom Bau und Leben der Zelle angepassten Form ihre Vertreter findet. Wie die Transformisten und Evolutionisten (Swammerdam, Haller, Spallanzani und Andere) annahmen, dass im Ei bezw. im Spermatozoen das fertige Thier vorgebildet bereits enthalten sei, während die Anhänger der Epigenese mit C. Fr. Wolff das Ei sich erst durch die Befruchtung organisiren und die verschiedenen Organe erst entstehen liessen; ebenso nimmt einerseits His organbildende Keimbezirke an und lässt Roux aus einem halbirten Ei nur einen halben Embryo sich entwickeln, während andererseits Pflüger die Isotropie des Eies bewiesen und Driesch und Hertwig auch aus Theilstücken des Eies ganze Embryonen hervorgehen sahen. Diese interessante Parallele der älteren und neueren Entwickelungs-Theorien ist in dem kurzen Vortrage klar und übersichtlich gezogen, ohne eingehender begründet zu sein, was durch die Gelegenheit wohl auch ausgeschlossen war.

F. Ludwig: Lehrbuch der niederen Kryptogamen, mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Arten, die für den Menschen von Bedeutung sind oder im Haushalte der Natur eine hervorragende Rolle spielen. Mit 13 Figuren in etwa 130 Einzelbildern. (Stuttgart 1892, Verlag von Ferdinand Enke.)

Wie schon der Titel besagt, giebt der Verf. eine Uebersicht der niederen Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung ihrer praktischen Beziehungen. Es sind daher aus letzterem Grunde die Pilze, welche den bei weitem grössten Theil des Buches einnehmen (590 von 652 Seiten).

Zunächst werden die pathologisch und technisch wichtigen, sowie auch die in physiologischer oder kosmischer Beziehung interessanten Spaltpilze (Bacterien) eingehend dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft gemäss in morphologischer (die Form beschreibender), entwickelungsgeschichtlicher und physiologischer Hinsicht auseinandergesetzt. Unter den pathogenen Pilzen werden auch die behandelt, welche nicht bei uns auftretende Krankheiten erregen, wie z. B. die Serehkrankheit der Zuckerfelder oder die bisher nur in Amerika beobachteten Bacterienkrankheiten des Roggens und der Hirse. Es folgen die Schleimpilze, deren Entwickelungsgeschichte und interessante physiologische Lebenserscheinungen, sowie die in entwickelungsgeschichtlicher oder praktischer Beziehung wichtigen Formen geschildert sind.

Von der dritten, bei weitem grössten Abtheilung der Pilze, den meist mit Zellfäden (Hyphen) versehenen Fadenpilzen (Eumycetes), wird jede Klasse in der erwähnten Weise nach den neuesten Ergebnissen der Forschung dargestellt, indem immer die entwickelungsgeschichtlich und morphologisch interessanten Formen, wie auch die in praktischer Beziehung oder in kosmischer Hinsicht wichtigen Arten eingehend beschrieben und in ihren Lebenserscheinungen geschildert werden. So werden z. B. bei der Besprechung der grossen Schimmelgattung Phycomyces die Versuche über die Reizbarkeit mit angeführt. Die Hefepilze und die Gährung werden unter den Schlauchpilzen (Ascomyceten) behandelt, während sie vielleicht richtiger zu den Mucorineen (Schimmelpilzen) gestellt werden möchten. Bei den Schlauchpilzen mit Fruchtgehäusen wird die Bildung der letzteren durch einen Befruchtungsact sogar bei den Mehlthaupilzen (Erysipheen) geleugnet (offenbar nach Brefeld), und werden sogar nicht einmal die entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen, die zu der Annahme des Befruchtungsactes geführt hatten, erwähnt. Bei der Besprechung der Tuberaceen (Trüffelpilze) wird die in Frankreich geübte Trüffelkultur beschrieben und ihre grosse Bedeutung als Handelsartikel gewürdigt. So liesse sich noch vieles anführen aus dem reichen Inhalte des Buches, das, wie gesagt, jede ein wissenschaftliches oder praktisches Interesse bietende Gattung oder Art hervorhebt und schildert.

In dem zweiten Kreise der niederen Kryptogamen, den Algen oder Tangen, konnte sich der Verf. kürzer fassen. Hier werden hauptsächlich die entwickelungsgeschichtlichen und biologischen Erscheinungen vorgeführt, während sich die wenigen praktischen Verwendungen und Beziehungen derselben mit wenigen Worten abmachen liessen; doch hätte immerhin die grosse Bedeutung der Algen für die Ernährung der Japaneser und Chinesen (indem sie dem ärmeren Volke zum Theil das hochbesteuerte Salz ersetzen) mehr gewürdigt werden können. Die Flechten (Lichenes) werden als Algenpilze im Anhange der Algen betrachtet, während ich doch immer den Pilz als den wesentlichsten Theil der Flechte ansehen muss und sie daher lieber zu den Ascomyceten und Basidiomyceten gestellt gesehen hätte. Die Armleuchtergewächse (Characeen), die Moose (Bryophyten) und die Farnkräuter (Pteridophyten) werden nur kurz in ihrem allgemeinen Bau und ihrer Entwickelung zum Vergleiche mit den niederen Kryptogamen geschildert.

Zur Unterstützung der Beschreibungen sind zwar roh ausgeführte, aber instructive Abbildungen beigegeben. Da die Sprache und Darstellung des Verf. überall klar und leicht verständlich ist, ist das Buch sehr geeiguet, Jeden in die Kenntniss der niederen Kryptogamen, namentlich der Pilze, nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft einzuführen. P. Magnus.

Vermischtes.

Ueber Erdströme von seltener Grösse und Dauer, die sich am 16. Juli in den Telegraphenleitungen Nordamerikas bemerklich gemacht, sind Herrn Abbe mehrere Berichte zugegangen, denen die nachstehenden Messungen des Herrn Finn von der Western Union Telegraph Company in New York entnommen werden mögen. Die erste Ablesung erfolgte an einem zur Erde abgeleiteten Draht zwischen New York und Boston um 10 h 10 m. a., in dem eine Stromstärke von 5,3 Milliampère gemessen wurde; um 10 h 20 m war der Strom auf 14 MA. gestiegen und änderte fortwährend seine Polarität, bis er um 10 h 40 m den Werth 28 MA. erreichte. Fünf Minuten später war der Strom auf 2 MA. gesunken und verhältnissmässig stetig, sprang jedoch auf 35 MA. um 10 h 50 m und fluctuirte wieder schnell. Einige Minuten später begann der Strom zu sinken und war um 11 h 7 m auf Null zurückgegangen. Der Draht wurde nun unterbrochen und in Providence zur Erde abgeleitet; man beobachtete dann an demselben folgende Werthe: 12 h 5 m p. 9 MA.; 12 h 7 m 42 MA.; 12 h 12 m 4,3 MA.; 12 h 15 m 0.8 MA.; 12 h 20 m 68,5 MA.; und 12 h 29 m 280 MA.; dies war der höchste Werth, der überhaupt beobachtet wurde. In der Zeit von 12 h 5 m bis 12 h 10 m wurden 150 Stromumkehrungen beobachtet. Die Ablesungen sind am Tangenten-Galvanometer gemacht.

Ein Milliampèremeter, das in einen Draht New York-Boston von etwa 3700 Ohm Widerstand eingeschaltet war, ergab folgende Werthe: Um 12 h 37 m 27 MA.; 12 h 39 m 32 MA.; 12 h 39½ m 48 MA.; 12 h 40 m 44 MA.; 12 h 40¼ m 133 MA.; 12 h 41 m 68 MA.; 12 h 43 m 20 MA.; 12 h 44 m 15 MA.; 12 h 45 m 19 MA.; 12 h 46 m 14 MA.

Ein Draht zwischen New York und Elizabeth N. J. endlich zeigte folgende Schwankungen: 1 h 51 m p. 55 MA.; 1 h 53 m 15 MA.; 1 h 55 m 80 MA.; 1 h 55½ m 95 MA.; 1 h 56 m 25 MA.; 2 h 40 MA.; 2 h 10 m über 150 MA.

Die geringste Intensität der erdelektrischen Ströme wurde während dieser Störung in der Richtung N S beobachtet. Die Störungen beruhigten sich etwa um 3 h p., doch veranlassten sie noch, besonders in den Drähten, die von Ost nach West gerichtet sind, während des Abends wiederholte Störungen. (The American Meteorological Journal, Vol. IX, p. 333.)

An demselben Tage hat Herr T. W. Harris Gelegenheit gehabt, zu Utica N. Y. ein Nordlicht zu beobachten, das er als eins der merkwürdigsten bezeichnet. Etwa um 9 h auf die Erscheinung aufmerksam gemacht, konnte er dieselbe vom Dache seines Hauses bei ungestörter Aussicht über den ganzen Himmel zwei Stunden lang beobachten. Zuerst sah er mehrere unregelmässige, helle Lichtflecke über den Himmel vertheilt, welche sehr stark und plötzlich an Ausdehnung und Helligkeit wechselten. Eine halbe Stunde später breitete sich, von Norden herkommend, ein blasses Licht über den Himmel, das immer heller wurde; auf demselben verschoben sich die Lichtflecke, es entwickelten sich Strahlen von mannigfachen Formen und Farben, welche mit den Lichtflecken und dem stetigen Licht ein an Formen und Glanz wechselndes Bild darboten, das namentlich durch den Farbenwechsel sich vor anderen Polarlichtern auszeichnete. (The American Meteorological Journal, Vol. IX, p. 355.)

Ueber einige Laboratoriumsgeräthe aus Aluminium hat Herr Georg Bornemann Erfahrungen gesammelt. Das Aluminium zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus, die seine Benutzbarkeit im Laboratorium von voruherein als wahrscheinlich erscheinen lassen. Es hat ein niedriges specifisches Gewicht (2,56 bis 2,67), eine hohe specifische Wärme (zwischen 0^0 und 100^0 0,227 und zwischeu 0^0 und 625^0 0,2533 nach Richards), eine höhere als jedes andere zu Geräthen verarbeitbare Metall, und ist luftbeständig. Hauptsächlich zur Herstellung von kleineren Gewichten, Wagebalken, Wageröhren, Luftbädern, Ringen, Klemmeu, Metalltheileu in Schwefelwasserstoffzimmern, auch zu Wasserbädern etc. wird es also geeignet sein. Ein Luftbad aus Aluminium, das Herr Bornemann längere Zeit im Gebrauch gehabt hat, hat sich gut bewährt. Gegenüber einem Kupferbade zeigt es den Vorzug, dass dieselbe Flamme ein Aluminiumluftbad schneller anheizt und auf eine höhere Temperatur bringt als ein gleich grosses Kupferbad. Eine chemische Veränderung des Aluminiumbleches war während der fast täglichen Benutzung innerhalb zehn Monaten nicht zu bemerkeu. Eine Abhlätterung an der Heizstelle wie beim Kupfer trat nie ein, es hatte sich dort nur ein schwacher, weisslicher Anflug gebildet. Auch bei dem Wasserbade aus Aluminium, das allerdings nur kurze Zeit in Gebrauch gewesen, konnte keine bedenkliche Abnutzung festgestellt werden. Ebenso bewährten sich Ringe und Klemmen während der kurzen Gebrauchszeit, sie blieben metallisch blank oder konnten wenigsteus durch einfaches Putzeu leicht wieder gereinigt werden. Für die Herstellung der übrigen Gegenstände bietet das Aluminium keine erkennbaren Vortheile, für Sandbad uud Tiegel wohl aber den Nachtheil zu leichter Schmelzbarkeit. Zu erwähnen ist noch, dass die Reinigung aller Aluminiumgeräthe am besten mit verdünnter, heisser Seifenlösuug vorzunehmen ist.

M. L. B.

Unter anderen neuen Beobachtungen an Mischlingspflanzen wird von Herrn W. O. Focke auch folgender allgemeiuer iuteressante Fall mitgetheilt.

Die Blüthenfarben Blau und Blassgelb vertreten sich ziemlich häufig bei verwandten Rassen oder Arten, z. B. bei Scabiosa columbaria und ochroleuca, bei verschiedeneu Arteu von Aquilegia und Aconitum, sowie hei mehreren Borraginaceeu. Durch Kreuzung entsteht bei Aquilegia keine Mischung der beiden verschiedenen Farben, sondern eiue Vertheilung auf verschiedene Organe der Blume. Es wäre auch denkbar, dass die beiden Farben einander an der nämlichen Blume zeitlich ablösten, wie dies hei Myosotis versicolor der Fall ist. Aus der in der Regel mit hlauen Blumen geschmückten Gattung Polemonium ist seit eiuiger Zeit auch eine blassgelb blühcude Art bekannt, das P. flavum Greene. Um uun festzustellen, wie sich diese Farbe bei der Kreuzung verhalten werde, bestäubte Herr Focke Blumen des P. flavum mit Polleu von P. coeruleum, wobei die Befruchtung durch Pollen der eigenen Art nicht verhindert wurde. Die erhaltenen uud aufgezogenen Sämlinge gehörten meist der echten Art an, doch erhielt Beobachter auch einen hübschen Mischling, dessen Blumen weiss waren und im Schluude eine hübsche, durch braunviolette Nerven bewirkte Zeichnung hatten. Bei genauerer Untersuchung zeigte sich, dass diese dunklen Nerven seitlich von einer gelben Färbung begleitet waren und sich nach beiden Enden in gelb gefärbte Nerven verläugerten. F. M.

Bei seinen Ausgrabungen in Chaldäa fand Herr de Sarzec im Fundament eines Gebäudes, dessen Alter auf mehr als 40 Jahrhunderte vor unserer Zeitrechnung geschätzt wird, eine Votiv-Figur, die er Herrn Berthelot zur chemischen Analyse übergab. Das Metall war mit einer dicken Patina bedeckt und bis ins Innerste der Figur sehr stark verändert. Ein Stückchen, im Gewicht von einigen Gramm, wurde der Analyse unterworfen, welche folgende procentische Zusammensetzung ergab: Kupfer 77,7, Wasser 3,9, Sauerstoff 6,1, Schwefel Spuren, Chlor 1,1, Blei Spuren, Arsenik Spuren, Silicium 3,9; erdige Beimengungen 7,3. Aus diesen Zahlen folgt, dass man vor 6000 Jahren Kunstobjecte aus rothem Kupfer angefertigt hat, dass Zinn und somit auch Bronze in jener entlegenen Zeit unbekannt gewesen. Dies Ergebniss stützt die Resultate, welche Herr Berthelot aus Analysen von Kunstproducten einer etwas späteren Zeit sowohl aus dem alten Chaldäa, wie aus Aegypten gewonnen hatte (Rdsch. II, 103; IV, 387); sie sprechen sämmtlich dafür, dass die Kulturvölker dieser ältesten Centren der Civilisation Bronze und Zinn nicht verarbeitet haben. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 161.)

Sir H. Roscoe in London ist zum correspondirenden Mitgliede der Pariser Akademie der Wissenschaften ernannt worden.

Dr. F. Pax ist an Stelle des kürzlich verstorbenen Prantl als ordentlicher Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens nach Breslau herufen.

Dem Chemiker Dr. Hermann Sprengel in London ist der deutsche Titel Professor verliehen worden.

Der Privatdocent der Anatomie Dr. Friedrich Maurer in Heidelberg ist zum ausserordentlichen Professor ernannt.

Am 5. April starb zu Genf der Nestor der Botaniker Alphonse de Candolle im Alter von 87 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin (M. E. Z.):

2. Mai $E.h. = 15^h\,53^m$, $A.d. = 17^h\,7^m$, o Scorpii 3. Gr.
10. „ $E.h. = 15\;\;27$ $A.d. = 16\;\;5$ ψ^3 Aquarii 5. Gr.

A. Hall hat aus Beobachtungen von Planeteumonden, die er am 26-Zöller der Sternwarte zu Washington angestellt hat, neuerdings folgende Massenwerthe abgeleitet, wobei die Masse der Sonne als Einheit gilt:

Mars (beide Monde):	m	$= 1 : 3\,104700$
Saturn (fünf Monde):	m	$= 1 : \;\;3490{,}8$
Uranus (zwei Monde):	m	$= 1 : \;\;22765$
Neptun (einziger Mond):	m	$= 1 : \;\;19149$

Die Ungewissheit, welche den gegebenen Zahlen anhaftet, mag vielleicht ihren tausendstel Theil erreichen, ist also schon recht gering. (Astr. Journ., XIII, S. 28.)

Für den Holmes'schen Kometen hat Prof. L. Boss in Albany (N. Y.) aus einem zweimonatlichen Beobachtuugszeitraum folgende neue Bahnelemente berechnet:

T	$=$ 1892 Juni 13,21138 M. Z. Greenw.
ω	$= 14^0\,12'\,14{,}9''$
Ω	$= 331\;\;41\;\;14{,}0$
i	$=\;\;20\;\;47\;\;16{,}5$
e	$= 0{,}409896$
q	$= 2{,}139670$

Umlaufszeit = 2521,85 Tage.

Die Periode wäre also 35 Tage kürzer als 7 Jahre. Die nächste Wiederkehr wird aber jedenfalls durch die jetzt schon merklichen Jupiterstörungen wesentlich beeinflusst werden. Die kürzeste Entfernung zwischen diesem Kometen und dem Jupiter, die überhaupt vorkommen kann, beträgt noch über 7 Mill. geogr. Meilen. (Astr. Journ., Bd. XIII, S. 30.)

Aus den heliometrischen Beobachtungen kleiner Planeten, die auf mehreren Sternwarten in den letzten Jahren ausgeführt worden sind, hat Herr Gill, der Director der Capsternwarte, für die Parallaxe der Sonne den Werth $\pi = 8{,}804''$ berechnet. Wie in Rdsch. VII, S. 7 mitgetheilt ist, hat die Auwers'sche Bearbeitung der Venusdurchgänge $\pi = 8{,}88''$ ergeben, eine Zahl, die schon damals im Vergleich mit anderen zuverlässigen Bestimmungen ungewöhnlich gross erschien und der jetzt wohl nur noch geringes Gewicht beigemessen werden darf. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 29. April 1893. **No. 17.**

Inhalt.

Astronomie. De la Baume Pluvinel: Die bevorstehende Sonnenfinsterniss am 16. April 1893. S. 209.

Botanik. G. Haberlandt: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. S. 214.

Kleinere Mittheilungen. Alexis de Tillo: Hohe atmosphärische Drucke, in Irkutsk zwischen dem 12. und 16. Januar 1893 beobachtet. S. 215. — C. Brodmann: Ueber eine zur Untersuchung sehr zäher Flüssigkeiten geeignete Modification der Transpirationsmethode. S. 215. — A. Heydweiller: Ueber den Durchgang der Elektricität durch Gase. 4. Entladungspotentiale. S. 216. — Edward H. Keiser: Die Zusammensetzung der explosiven Kupfer- und Silberacetylenverbindungen. S. 216. — Henri Moissan: Ueber einige neue Eigenschaften des Diamanten. S. 216. — B. Lwoff: Ueber einige wichtige Punkte in der Entwickelung des Amphioxus. S. 217. — Gaston Bonnier: Ueber den Unterschied in der Uebertragbarkeit des Druckes durch holzige, krautartige und Fettpflanzen. S. 218.

Literarisches. A. L. Cortie S. J.: P. Perry, S. J., F. R. S., Jesuit und Astronom. Sein Leben, sein Wirken und sein Tod. S. 219. — W. D. J. Koch's Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. S. 219.

Vermischtes. Eine merkwürdige Lichterscheinung. — Gewitterlose Hitzeperioden. — Arktische Pflanzen in Westpreussen. — Wirkung pathogener Mikroorganismen auf Hefezellen. — Personalien. S. 219.

Astronomische Mittheilungen. S. 220.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XIII bis XVI.

De la Baume Pluvinel: Die bevorstehende Sonnenfinsterniss am 16. April 1893.

(Vortrag, gehalten in der astronomischen Gesellschaft Frankreichs im November 1892.)

[Bevor von den zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss nach Südamerika und Afrika entsandten wissenschaftlichen Expeditionen ausführliche zuverlässige Berichte über ihre Ergebnisse eintreffen, wird es die Leser interessiren, von dem Vortrage des Herrn Pluvinel Kenntniss zu nehmen, welcher eine Uebersicht über die wichtigsten, zunächst durch die Sonnenfinsterniss zu lösenden Aufgaben enthält, d. R.]

Ich hatte die Ehre, vor $2^1/_2$ Jahren Ihnen die totale Sonnenfinsterniss vom 22. Decemher 1889 zu beschreiben, welche ich auf den Salut-Inseln, Franz. Guyana, beobachtet hatte. Trotz der sehr ungünstigen atmosphärischen Verhältnisse war ich damals im Stande, mehrere Photographien der Erscheinung anfzunehmen und die aktinische Intensität der Corona zu messen. Zwei Jahre vorher war ich in Russland, um die Sonnenfinsterniss vom 18. Augnst 1887 zu heobachten, aber das schlechte Wetter hinderte jede Beobachtnug. Wenn diese Expeditionen auch keinen Erfolg, wie ich ihn erbofft, gehabt haben, waren sie doch wenigstens insofern nützlich, als sie mir alle Schwierigkeiten zeigten, denen man bei derartigen Unternehmungen begegnen muss, und mich überzeugten, dass, wenn man die kostharen Augenhlicke, welche eine Finsterniss danert, vollständig ausnutzen will, man nothwendig eine reiche Erfahrung betreffs dieser Erscheinungen sammeln muss, indem man keine Gelegenheit versäumt, dieselhen zu beohachten, und aus solchen Expeditionen eine Specialität macht. Deshalh heschloss ich, nach der Finsterniss von 1889, die nächste, die vom 16. April, zu heohachten.

Diesmal ist die Erscheinung unter besonders günstigen Umständeu sichtbar. An der afrikanischen Küste, im Süden von Dakar, wo die vom Bureau des Longitudes entsandte Expedition hcobachten wird, und wo auch ich mich einzurichten heabsichtige, beträgt die Dauer der Totalität 4 Minuten 13 Secunden. Ferner ist ein sehr wichtiger Umstand, dass wir des schönen Wetters sicher sind. Zur Zeit, wo die Expeditionen für dieses astronomische Ereigniss organisirt werden, scheint es mir angebracht, Ihre Aufmerksamkeit auf die Hauptfragen zu lenken, welche der Gegenstand der astromonischen Studien bei der nächsten Finsterniss sein werdeu.

Sie wissen, dass der Vorübergang des Mondes vor der Sonne den unschätzbaren Vortheil gewährt, dass wir die Sonnenumgebung sehen können, welche für gewöhnlich wegen ihres schwachen Lichtes in der allgemeinen Erleuchtung unserer Atmosphäre unsichtbar ist. Die so enthüllten Gebiete bestehen aus einer die Sonne unmittelbar berührenden Schicht, der Chromosphäre, in welcher die rosigen Flammen vorkommen, welche die Protuberanzen bilden, und einer mehr oder weniger ausgedehnten, hellen Aureole, der Corona. Aber seit der berühmten Finsterniss von 1868, welche eine Epoche bildet in der Geschichte der Sonnenphysik, können wir, Dank der grossen Entdeckung der Herren Janssen und Lockyer, die

Protuberanzen zu jeder Zeit studiren, und somit ist es nur die Corona, welche die Aufmerksamkeit der Astronomen während der totalen Finsternisse fesselt.

Einen regelmässigen Theil des Tages-Programmes bildet das Studium der Structur der Corona und der Lichtintensität ihrer verschiedenen Theile. Wir müssen zur Photographie Zuflucht nehmen, um über letztere zuverlässige Angaben zu erhalten, da die Photographie allein eine getreue Darstellung der Erscheinung geben kann; selbst die beste Zeichnung lässt immer etwas zu wünschen übrig. Es ist nämlich unmöglich, in wenig Minuten eine nebelartige, so complicirte Masse, wie die Corona, die keine bestimmten Grenzen hat, genau wiederzugeben. Wir können ein Urtheil gewinnen von der Schwierigkeit, welche das Zeichnen der Corona darbietet, wenn wir uns erinnern, dass selbst der geschickteste Zeichner noch niemals im Stande gewesen, uns ähnliche Darstellungen (wie die Photographie) von Orionnebel zu geben, der doch mit Musse studirt werden kann. Die Helligkeit der Corona ändert nun ihre Intensität von einer Finsterniss zur anderen so bedeutend, dass es schwierig ist, im Voraus die Dauer der Exposition bei einem gegebenen Apparat zu bestimmen, um eine möglichst befriedigende Darstellung der Erscheinung zu erhalten. Ferner differiren die verschiedenen Theile der Corona an Helligkeit, so dass, wenn die photographische Wirkung ausreichend ist, um ein gutes Bild vom mittleren Theile zu geben, die tieferen Portionen, welche die innere Corona bilden, überexponirt sind, während die äussersten Grenzen der Aureole nicht dargestellt sind. Um allen Bedingungen zu genügen, ist es daher nöthig, mehrere Photographien mit verschiedenen Expositionszeiten aufzunehmen.

Will man die erhaltenen Resultate mit Vortheil discutiren, so ist es sehr wichtig, dass die Astronomen auf jeder Platte eine gleichförmige Scala zur Messung der photographischen Wirkung anbringen. Ihre Intensität ist das Product dreier Factoren, der Wirksamkeit des Objectivglases, der Länge der Exposition und der Empfindlichkeit der Platte. Bezeichnen wir den wirksamen Durchmesser des Objectivs mit a und seinen Focus mit f, so ist die Wirksamkeit, wie sie vom internationalen photographischen Congress definirt worden, $100\ a^2/f^2$. Wenn wir Bromsilbergelatine-Platten von gewöhnlicher Empfindlichkeit als Einheit nehmen und wenn t die Dauer der Exposition in Secunden bedeutet, so wird die photographische Wirkung ausgedrückt durch die Formel $100\frac{a^2}{f^2}t$. Arbeitet man mit feuchten Collodiumplatten, so muss man diesen Ausdruck mit $^1/_{30}$ multipliciren und bei trockenen Collodiumplatten mit $^1/_{300}$. Die ersten Photographien der Corona, welche mit feuchtem Collodium von 1868 bis 1878 gewonnen worden, hatten eine photographische Wirkung nicht grösser als 2. Später konnte, Dank den Schnellplatten, viel grössere Wirkung erzielt werden. So hatte eine 1883 von Herrn Janssen aufgenommene Photographie eine photographische Wirkung von 918 erreicht. Auf dem so erhaltenen Negativ erstreckte sich die Corona bis 30′ und 40′ vom Mondrande, aber andererseits fehlten Details der Theile in der Nähe der Sonne vollkommen.

Wir können fragen, ob bei noch weiterer Steigerung der photographischen Wirkung wir die Grenze der Corona auch weiter ausdehnen werden. Sicherlich nicht! Denn wenn die photographische Wirkung zu intensiv ist, dann wird der schwache Contrast zwischen den äussersten Theilen der Corona und dem mehr oder weniger erleuchteten Himmel auf dem Negativ nicht mehr wahrnehmbar. Wir wissen nämlich, dass, wenn wir zwischen zwei Halbtönen den grössten Contrast hervorbringen wollen, wir nur soviel Licht anwenden müssen für den schwächsten der Halbtöne, um eben ein wahrnehmbares Bild zu geben. In Amerika hat sich Herr Burnham mit der Bestimmung der grössten Expositionsdauer beschäftigt, die nöthig ist, um die beste Darstellung der Corona zu erhalten, und er hat Versuche hierüber gemacht, indem er den Mond und weisse Wolken auf dem schwach erhellten Himmel photographirte.

Im Jahre 1889 benutzte ich auf den Salut-Inseln fünf Instrumente, welche photographische Wirkungen zwischen 183 und 13 gaben, aber zweifellos wegen der eigenthümlich starken Erleuchtung der Atmosphäre in Folge der kurzen Dauer der Totalität und wegen des grossen Reichthums an Wasserdampf in der Atmosphäre war das beste Negativ das der photographischen Wirkung von 30 entsprechende. Es ist wahrscheinlich, dass ein gleich gutes Resultat mit einer viel geringeren photographischen Wirkung hätte erhalten werden können. Herr Barnard, dem wir die besten Photographien der Finsterniss vom 1. Januar 1889 verdanken, arbeitete mit einer photographischen Wirkung gleich 0,58. Dies Resultat beweist, dass mit den jetzigen empfindlichen Platten es möglich sein wird, gute Bilder der Corona in einem grossen Maassstabe zu erhalten durch Anwendung secundärer Vergrösserungen, welche die Grösse des vom Objectiv gegebenen Bildes noch vermehren. In jedem Falle können wir Objective von 2 oder 3 m Focallänge anwenden, welche hinreichend grosse Bilder geben werden, um alle Details der Corona zu zeigen, ohne dass man zur Vergrösserung der Platten seine Zuflucht nehmen muss. Aber trotz der Anwendung eines grossen Focus muss das Instrument lichtstark bleiben, um die Zeit der Exposition möglichst kurz zu machen. Die Verschiebung des Bildes auf der Platte, die durch die unvollkommene Adjustirung der Aequatorialaufstellung veranlasst ist, oder durch eine Unregelmässigkeit im Gange des Uhrwerkes, oder durch die Bewegung der Sonne in Declination, wird so unmerklich gemacht.

Die erhaltenen Photographien müssen nach folgenden verschiedenen Gesichtspunkten untersucht werden. Vor Allem wünschen wir zu ermitteln, ob die Corona, welche im April 1893 in einer Periode grosser Sonnenthätigkeit beobachtet wird und in einer Periode, wo der Südpol der Sonne auf dem sichtbaren Theile ihrer Scheibe liegt, ähnlich ist, wie wir allen Grund haben

zu glauben, der Corona von 1883, welche unter denselben Bedingungen studirt worden ist. Eine grosse Aehnlichkeit zwischen den Gestalten der Corona 1889 und 1878 in den Perioden des Sonnenflecken-Maximums ist bereits beobachtet, und wenn es festgestellt werden kann, dass die Corona, unter ähnlichen Umständen gesehen, dasselbe Aussehen darbietet, dann ist es bewiesen, dass die bisher bemerkte Verschiedenheit des Aussehens nur abhängt von dem Zustande der Unruhe auf der Sonnenoberfläche und der Stellung des Beobachters zum Sonnenäquator.

Wenn die Corona eine Symmetrieaxe besitzt, so muss festgestellt werden, ob die Pole dieser Axe zusammenfallen mit den Polen der Rotationsaxe der Sonne; oder ob, wie dies gewöhnlicher der Fall ist, die Pole der Corona um einige Grade zu den Sonnenpolen geneigt sind, so dass sie der Lage der magnetischen Pole der Erde zu ihren geographischen Polen gleichen. Wenn die Corona Theil nimmt an der Rotationsbewegung der Sonne, so muss es auch ihre Symmetrieaxe, und wenn wir einmal den Nordpol der Corona im Osten des Nordpols der Sonne beobachten, dann müssen wir ihn nach einer ungeraden Anzahl von Halbumläufen der Sonne im Westen des Nordpols der Sonne finden. Um sich zu vergewissern, ob dies so ist oder nicht, ist es von grösster Wichtigkeit, genau die Orientirung der Bilder auf den photographischen Platten zu kennen. Die genaueste und einfachste Methode, die Bilder zu orientiren, ist, den photographischen Apparat in die Lage zu bringen, die er in dem Moment der Erscheinung eingenommen hatte, und mit demselben Nachts die Spuren zu photographiren, welche die Sterne zurücklassen, wenn sie durch das Feld der Linse wandern.

Wenn die Photographien die Structur der Corona deutlich zeigen sollten, so werden wir im Stande sein, die Gestalt jener Lichtstrahlen zu studiren, die wir an den Sonnenpolen bemerken, und jener gekrümmten Structuren, welche sich von den mittleren Breiten der Sonne zu erstrecken scheinen. Die Untersuchung der Krümmung dieser Gebilde wird sehr nützlich sein für die Verificirung der Richtigkeit einer der beliebtesten Theorien der Corona, welche die Erscheinungen durch die Annahme erklärt, dass Substanz von der Sonne senkrecht zu ihrer Oberfläche fortgeschleudert wird, und dass die Projection derselben durch die Rotation der Sonne nach einer Seite gedreht wird. Herr Schnaeberle vom Lick-Observatorium hat diese Theorie mathematisch studirt und indem er sie auf die bisher beobachteten Finsternisse anwandte, konnte er feststellen, dass die Krümmung der Gebilde stets mit der Theorie übereinstimmte.

Wir müssen ferner die mit längster Exposition aufgenommenen Photographien prüfen, um zu bestimmen, ob die dunklen Theile, welche zuweilen die hellen Structuren trennen und die wir bis zur Basis der Corona verfolgen können, vollkommen lichtleer sind. Die Existenz dieser „rifts", wie die Engländer sie nennen, ist schwer zu erklären, wenn wir annehmen, dass die Corona-Atmosphäre die Sonne vollständig umgiebt, denn in diesem Falle müssten wir auf die Ebene senkrecht zur Gesichtslinie projicirt, die Coronasubstanz überall rings um die Sonne sehen. Nach Professor Hastings ist die Anwesenheit dieser Furchen eine Bestätigung seiner Theorie, welche die Corona der Diffraction zuschreibt, und nicht der Existenz einer materiellen Masse.

Wird das Aussehen der Corona schnell verändert, oder werden die Aenderungen, die wir von einer Finsterniss zur anderen bemerken, langsam hervorgebracht? Bisher haben wir niemals einen Unterschied zwischen den Photographien derselben Finsterniss gefunden, welche nach einem Intervall von mehreren Stunden und an sehr weit von einander entfernten Stationen aufgenommen waren. Die englischen Astronomen dachten diese Frage zu prüfen im December 1889, und die beiden englischen Expeditionen, die eine nach den Saint-Inseln, die andere nach der Westküste Afrikas, waren mit möglichst identischen photographischen Apparaten ausgerüstet, um in einem Intervall von $2^1/_2$ Stunden vergleichbare Negative von der Corona zu erhalten. Leider gestattete das vollständige Missglücken der Expedition nach der Küste Afrikas nicht, diesen Plan auszuführen; sonst würden sie höchst wahrscheinlich keinen merklichen Unterschied zwischen den Negativen an den beiden Stationen erwiesen haben, denn die Photographien zeigen, dass die Corona vom 22. December 1889 fast identisch war mit der vom 1. Januar desselben Jahres. Wir können also sagen, dass während des Jahres 1889, eines Jahres der Ruhe auf der Sonnenoberfläche, das Aussehen der Corona sich nicht merklich geändert habe.

Gleichwohl muss das von den englischen Expeditionen geplante Experiment wiederholt werden; wenn auch nicht, um die inneren Bewegungen zu studiren, so doch, um identische Photographien unter zwei verschiedenen Winkeln zu erhalten, welche uns in den Stand setzen, mittelst des Stereoskops das Relief der Corona zu beurtheilen.

Photographien einer totalen Sonnenfinsterniss werden uns nicht allein über die Structur der Corona informiren, sondern sie werden auch Messungen ihrer aktinischen Helligkeit gestatten. Wir können die relative Intensität verschiedener Theile der Corona schätzen, indem wir mehrere nach derselben Scala angefertigte Photographien, die aber mit sehr verschiedenen photographischen Wirkungen erhalten wurden, übereinander legen. Die Grenzen eines jeden Bildes werden die Linien gleicher aktinischer Intensität der Corona geben. Die absolute Intensität kann dann gemessen werden durch Vergleichung der Dunkelheit des Bildes auf der Platte mit den Verdunkelungen, die auf derselben mit einer Standard-Lichtquelle erhalten worden. Für diesen Zweck werden die zu den Photographien bestimmten Platten vorher an ihren Rändern einem Normallichte verschieden lange Zeit exponirt. Wenn dann diese Platten entwickelt werden, erhält man gleichzeitig mit dem Bilde der Erscheinung eine Scala von Tönen, welche eine Vergleichung der Dunkelheiten gestatten.

Die spectroskopische Untersuchung der Corona stellt uns noch complicirtere und interessantere Probleme. Wenn wir den Spalt des Spectroskops auf die Sonnensichel einstellen, die immer schmäler wird in dem Maasse, als der Mond vorrückt, dann wird das Spectrum dunkler, und die dunklen Linien werden immer weniger deutlich; dann mit einem Male ist das Gesichtsfeld bedeckt mit einer unendlichen Zahl heller Linien, welche an die Stelle der dunklen Fraunhofer'schen Linien des Spectrums getreten zu sein scheinen. Diese Erscheinung dauert nur 2 bis 3 Secunden; derartig ist die bemerkenswerthe Beobachtung von Professor Young im Jahre 1870. Im vorhergehenden Jahre hatte er versucht, diese Umwandlung der dunklen Linien in helle zu beweisen, aber ohne Erfolg, weil er den Spalt des Spectroskops radial zur Sonne eingestellt, was den hellen Linien eine zu geringe Länge gab, um bemerkt zu werden. Mit einem tangentialen Spalt aber waren die Linien lang genug, um erkannt zu werden.

Professor Young's Beobachtungen enthüllten uns, dass rund um die Sonne eine Schicht glühender Dämpfe von relativ niedriger Temperatur existire, welche nach der Kirchhoff'schen Theorie in Folge ihres Absorptionsvermögens die Umkehrung der Linien des Sonnenspectrums erzeugen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Dämpfe, welche die Umkehrung veranlassen, nicht sämmtlich in der Atmosphäre liegen, die Professor Young uns enthüllt hat und die eine Dicke von nur 1000 km besitzt. Wäre dem so, dann müsste die Absorption unendlich intensiver sein am Rande der Sonne wie in der Mitte; aber die Ränder der Sonne zeigen keine Spur abnormer Absorption. Die Beobachtungen des Herrn Janssen im Jahre 1867 lehrten dies, und dasselbe wird auch durch die Photographien des Sonnenspectrums erwiesen, die ich bei der ringförmigen Finsterniss von 1890 zu Canoe auf der Insel Creta aufgenommen.

Vielmehr ist es wahrscheinlich, dass die Umkehrung der Linien erzeugt wird in einer Reihe von Schichten, deren Gesammtdicke gross genug ist, um den Unterschied zwischen der Absorption des Centrums und des Randes unmerklich zu machen. Nach Professor Lockyer müsste die Sonne umgeben sein von concentrischen Dampfschichten, die nach ihrer Dichte angeordnet sind, welche nach seiner eigenen Bezeichnung die Sonne umhüllen wie die Schalen einer Zwiebel. Professor Young's Dampfschicht würde nur einige dieser Schichten umfassen. Diese Hypothese scheint bestätigt zu werden durch die von Trépied 1882 gemachte Beobachtung; obwohl er einen „förmlichen Regen von hellen Linien im Spectrum" gesehen, fand er, dass die Coincidenz der hellen und dunklen Linien keine vollständige sei.

Professor Lockyer's Theorie schliesst als weitere Consequenz auch die ungleiche Länge und Breite dieser Linien ein; die der Sonne nächste Schicht muss nämlich kurze Linien gehen, entsprechend der Dicke dieser Schicht, und da die Temperatur hier sehr hoch ist, werden die Linien breiter sein. Die folgende Schicht, welche in der Projection gesehen wird und eine Dicke gleich den beiden Schichten besitzt, wird zweimal so lange Linien geben; da ferner diese zweite Schicht kühler ist als die vorhergehende, werden die Linien schmäler sein. Dieselbe Betrachtung gilt für alle folgenden Schichten, so dass wir gleich nach dem Beginn der totalen Verfinsterung kurze und breite Linien finden müssen und dann lange und schmale. Die Beobachtungen von 1882 bestätigten diese Vorhersage und englische Astronomen wünschten 1886 den Versuch zu wiederholen. Leider waren die Beobachtungen des Pater Perry und Herrn Turner unter so ungünstigen Umständen gemacht, dass kein sicherer Schluss aus ihnen abgeleitet werden konnte. Um die Sache ganz aufzuklären, ist es nothwendig, Augenblicksphotographien von diesen Linien anzufertigen. Dieser Versuch war in der That von englischen Beobachtern 1883 unternommen, aber sie scheinen keine Resultate erzielt zu haben. Professor Lockyer schlägt vor, während der bevorstehenden Finsterniss diese Linien ebenso wie die hellen Linien der Corona zu photographiren. Er beabsichtigt, nicht nur ein analysirendes Spectroskop anzuwenden, sondern auch ein prismatisches Objectivglas. Dieser Apparat wird monochromatische Bilder der Corona geben, d. h. diejenigen Ringe, welche den einzelnen elementaren Strahlungen entprechen, welche vom Coronalicht emittirt werden.

Wenn wir das Spectroskop auf die Corona selbst einstellen, beobachten wir ein contiuuirliches Spectrum, durchkreuzt von einer grünen Linie, die keinem bekannten Element angehört. Diese Linie, nahe bei Linie *E*, entspricht dem Theilstrich 1474 der Kirchhoff'schen Scala und sollte anfangs genau mit einer Eisenlinie zusammenfallen. Aber 1874 konnte Professor Young die Linie 1474 mit starker Dispersion zerlegen und beweisen, dass nur eine der beiden Componenten dem Eisen angehört, während die andere von der Coronasubstanz herrührt. Diese Linie 1474 zeigte sich bei jeder totalen Finsterniss, aber ihre Intensität war sehr veränderlich und scheint stets den Fluctuationen der Sonnenthätigkeit gefolgt zu sein. So war 1878, in einer Periode des Fleckenmaximums, die grüne Linie so schwach sichtbar, dass sie allen Beobachtern bis auf zwei entging. Andererseits war 1882, wo die Sonnenthätigkeit fast auf ihrem Minimum war, die grüne Linie bis 40′ vom Rande sichtbar. Wir müssen jedoch nicht vergessen, dass diese von verschiedenen Beobachtern gemachten Schätzungen, die mit sehr verschiedenen Instrumenten beobachtet, kaum vergleichbar sind, und zuverlässige Beweise können nur von Photographien des Corona-Spectrums erhalten werden. Die neuen für Grün empfindlichen Platten werden ohne Zweifel bei der bevorstehenden Finsterniss die Linie 1474 zu photographiren gestatten.

Es wird interessant sein zu erfahren, ob die Intensität der grünen Linie sich ändert mit der Helligkeit der verschiedenen Theile der Corona, ob sie vollständig fehlt in den Furchen, ob sie sich weiter

erstreckt als die sichtbare Corona, ob sie dieselbe Breite an ihrer ganzen Ausdehnung behält u. s. w. Diese Beobachtungen können nur gemacht werden, wenn man mit dem Spectroskop ein als Sucher dienendes Teleskop verbindet, in welchem ein Fadenkreuz angebracht ist, das in jedem Moment angiebt, nach welchem Theile der Corona der Spalt gerichtet ist. Das Spectrum wird mit einem Auge beobachtet, während mit dem anderen die Corona geprüft wird. Dies ist die Anordnung, die Herr Janssen stets bei seinen Spectraluntersuchungen der Corona angewendet hat.

Wenn die Erdatmosphäre mit Dampf beladen ist, müssen wir eine allgemeine Zerstreuung des Coronalichtes erwarten, und dies ist zweifellos der Grund, warum bei mehreren Gelegenheiten, so 1870, die grüne Linie ausserhalb der Corona, selbst auf der Mondscheibe gesehen wurde.

Professor Hasting untersuchte 1883 mit einer besonderen Anordnung gleichzeitig die östlichen und westlichen Abschnitte der Corona und bewies in Uebereinstimmung mit der Theorie, die er vertheidigt, dass die grüne Linie während der Dauer der Finsterniss an Länge variirte, und dass sie sich stets am weitesten erstreckte an der am stärksten erleuchteten Seite des Mondrandes. Herr Keeler wiederholte den Versuch 1889 und bemerkte gleichfalls, dass die Länge der grünen Linie abhängt von der Stellung der Sonne zum Monde. Die Frage verdient weiter untersucht zu werden.

Die grüne Linie ist nicht die einzige helle Linie im Corona-Spectrum; die Wasserstofflinien sind in demselben gleichfalls entdeckt worden, aber diese erstrecken sich niemals weiter als 10′ vom Sonnenrand. Andere helle Linien im Roth und Violett sind von den Herren Tacchini und Thollon 1882 entdeckt worden. 1882 war es auch, wo Professor Schuster die erste Photographie des Corona-Spectrums erhielt, auf dem etwa 30 Linien gezählt werden konnten.

Ausser der glühenden, festen oder flüssigen Substanz, welche das Corona-Spectrum erzeugt, und den glühenden Gasen, welche die hellen Linien gehen, muss in der Sonnenumgebung auch Materie existiren, welche das Licht der Photosphäre reflectirt, wie unsere eigene Atmosphäre. Dies wird erwiesen durch die Polarisation des Coronalichtes und durch die Anwesenheit der dunklen Fraunhofer'schen Linien in ihrem Spectrum. Wir verdanken die Entdeckung dieser dunklen Linien Herrn Janssen. Im Jahre 1871 beobachtete er nur die Linien *D* und *b*, aber seit 1883 hat er einige Hundert dunkle Linien erkannt, und damit gezeigt, dass das vollständige Fraunhofer'sche Spectrum im Corona-Spectrum gefunden wird. Diese dunklen Linien sind nothwendig sehr blass, denn sie sind gedämpft durch das continuirliche Spectrum. In der Regel ist die Linie *D* am auffälligsten, obschon, nach Professor Hastings, wenn ein schwaches Sonnenspectrum auf das continuirliche Spectrum einer Gasflamme projicirt wird, nicht die Linie *D*, sondern die Gruppe *b* am deutlichsten ist. Professor Hastings schliesst aus diesem Versuch, dass das continuirliche Spectrum der Corona reicher ist an grünen als an orangen Strahlen, da sie die Gruppe *b* vor der Linie *D* verschwinden lässt.

Zum Schluss muss ich eine merkwürdige Beobachtung von Professor Tacchini erwähnen, welche, wenn sie sich bestätigt, eine sehr verlockende Theorie der Corona an die Hand geben würde. Bei der Untersuchung des Spectrums eines der Büschel (panaches) der Corona mit einer beträchtlichen Dispersion und einem weiten Spalt glaubt Professor Tacchini zwei oder drei helle Banden erkannt zu haben, die charakteristisch sind für Kohlenwasserstoffe, und welche stets im Spectrum der Kometen vorhanden sind. Pater Perry wollte 1886 die Beobachtung Tacchini's verificiren, aber leider hat er die fraglichen Streifen nicht wieder beobachten können. Freilich bediente er sich eines Spectroskops mit leicht belichtetem Fadenkreuz, und beobachtete, als die Periode der grossen Sonnenthätigkeit bereits vorüber war. Es wird sich empfehlen, bei künftigen Finsternissen einige Secunden dem Aufsuchen dieser Banden zu widmen, denn wenn die Anwesenheit von Kohlenstoff in der Corona-Atmosphäre erkannt wäre, würde sie ein neuer Beweis sein für die Analogie, welche zwischen der Corona- und der Kometen-Masse existirt. Wie die Kometen scheint die Corona aus Materie gebildet, welche einer Repulsivkraft von Seiten der Sonne unterworfen ist; es ist nämlich wahrscheinlich, dass die Schwerkraft der Sonne auf die Corona nicht wirkt, denn wenn dies nicht so wäre, dann müssten die unteren Theile, welche das Gewicht der oberen zu tragen haben, dichter sein als die letzteren. Es würde hieraus folgen, dass die Linien des Corona-Spectrums, z. B. die Linie 1474, an ihrer Basis breiter sein müssten, als an ihren oberen Enden; aber nichts derartiges ist bisher beobachtet worden. Ferner muss, damit die Corona bis 30′ oder 40′ von der Sonne sichtbar sei, die Corona-Materie nothwendig nicht zu dünn sein in diesen äussersten Gebieten; aber selbst, wenn man derselben eine ungemein geringe Dichte zuschreibt, werden wir finden, wenn wir der Sonnen-Gravitation Rechnung tragen, dass der Druck in der Nähe der Sonne einen beträchtlichen Werth haben muss, während es bewiesen ist, dass der Druck an der Basis der Corona einige Millimeter Quecksilber nicht übersteigt.

Man hat auch gesucht, die geringe Dichte der mittleren Corona durch die Thatsache zu beweisen, dass sie niemals einen merklichen Widerstand den Kometen geboten, welche bei mehreren Gelegenheiten durch sie hindurch gegangen; aber da die Kometen keinen merklichen Widerstand erfahren, wenn sie einen Körper treffen, so kann man nicht sagen, ob die Abwesenheit des Widerstandes von den Kometen oder der Corona herrührt.

Die Repulsivkraft, welche die Corona-Substanz von der Sonne forttreibt, muss in derselben Weise wirken, wie elektrische Kräfte; in der That hat Professor Bigelow angegeben, dass die Anordnung der Federn und Büschel rings um die Sonnenscheibe und ihre

gekrümmten Gestalten genau an die Kraftlinien der elektrischen Felder erinnern. Vervollständigen wir die Parallele zwischen Kometen und der Corona durch die Bemerkung, dass die Schweife der Kometen zuweilen die gekrümmte Form annehmen, die man in den Büschelu der Corona findet. Die dunklen Partien, welche die Kometenschweife theilen, haben ihre Analoga in den Furchen der Corona. Um die Vergleichung noch weiter zu treiben, würde es sehr interessant sein, wenu man beweisen könnte, dass die Coroua wie die Kometenmasse durchsichtig ist, und dass helle Sterne durch sie gesehen werden können. Leider wird es nicht möglich sein, dieses Experiment bei der nächsten Finsterniss zu versuchen.

Eine genaue photometrische Studie der Sonnenoberfläche wird vielleicht die Durchsichtigkeit der Corona entdecken lassen; wenn wir nämlich annehmen, dass die Corona eine gewisse Undurchsichtigkeit darbietet, daun müssen die Theile der Photosphäre, auf welche die grossen Büschel projicirt sind, weniger hell sein, als die mit den Polarstrahlen bedeckten.

Wenn die Corona der Sonnen-Gravitation nicht unterliegt, so ist es kaum wahrscheinlich, dass sie an der Bewegung der Sonnenrotation Theil nimmt; jedoch wird es nützlich sein, bei der kommenden Finsterniss diese Frage nach der spectroskopischen Methode zu prüfeu. [Einige hier sich anschliessende Angaben über die erforderlichen instrumentelleu Einrichtungen können übergangen werden] . . .

Es erübrigt noch von der photometrischen Messung der Corona durch optische Photometer zu sprechen. Bunsen's Photometer ist bereits für diesen Zweck verwendet worden, aber ich glaube, wir müssen in Zukunft der Photographie uns zuwenden, um exacte Resultate zu erzielen. Diese Frage darf nicht vernachlässigt werden, denn es ist sicher, dass die Helligkeit der Corona von einer Finsterniss zur anderen beträchtlich variirt. So schätzt Professor Lockyer, dass 1878 in einer Periode der Ruhe auf der Sonnenoberfläche die Corona zehnmal so hell gewesen als 1871.

Schliessen wir mit dem Hinweise auf die polariskopischen Beobachtungen, welche bisher noch lange keine übereinstimmenden Resultate gegeben in Betreff des Verhältnisses des polarisirten Lichtes in deu verschiedenen Theilen der Corona. Hier müsseu gleichfalls neue Untersuchungen gemacht werdeu.

Dies, meine Herren, sind die verschiedenen Probleme, welche vom Studium der Sonnen-Corona angeregt werden. Wir wollen wünschen, dass die nächste Finsterniss zur Lösung derselben einiges beitragen wird.

G. Haberlandt: Anatomisch-physiologische Untersuchungen über das tropische Laubblatt. (Sitzungsberichte d. kais. Akademie d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. CI, Abth. I, S. 785.)

Während seines Aufenthaltes im botanischen Garten zu Buitenzorg (s. Rdsch. VII, 247, 362, 373) beschäftigte sich Herr Haberlandt in erster Linie mit der Anatomie und Physiologie des tropischen Laubblattes, wobei er namentlich jene Verhältnisse eingehender berücksichtigte, die mit der hohen Feuchtigkeit des Klimas im Zusammenbange stebeu. Die Ergebnisse werden in einer Reihe von Abhandlungen, von denen jedoch jede ein selbständiges Ganzes bilden soll, veröffentlicht werdeu. Die erste dieser Abhandlungen liegt nunmehr vor. Sie beschäftigt sich mit Untersuchuugen über die Grösse der Transpiration bei Tropeupflanzen.

Der vorausgehenden Schilderung des Klimas von Buitenzorg braucbeu wir hier nicbt zu folgen, da der Verf. selbst vor Kurzem in seiuem oben citirten Aufsatze „Ein botanischer Garten in den Tropen" eine anziehende Beschreibung davon geliefert hat. Die Versuche wurden angestellt mit abgeschnittenen Zweigen oder Blättern, deren untere Enden in sonst gut verschlossene, wassergefüllte Glascylinder taucbten. Die Objecte standeu im Freien, vor directer Insolation und vor Regen geschützt. Die Transpirationsverluste wurden täglich zweimal durch Wägung ermittelt. Die erste Wägung wurde gewöhnlich um 7 Uhr Morgens, die zweite um 3 Uhr Nachmittags vorgenommen, entsprecbend dem regelmässigen Wechsel der sonnigen, heissen, relativ trockenen und der trüben, kühleren, überaus feuchten Tageszeit. Es handelte sicb bei den Versuchen weniger um die Bestimmung absoluter Trauspirationsgrössen, als vielmebr um die Feststellung des Verbältnisses der Transspirationsgrössen tropischer Gewächse zu jenen der in Mitteleuropa einbeimischen oder eingebürgerten Pflanzen. Versuche mit solchen Pflanzen hat Herr Haberlandt nach dem gleichen Verfahren in den heissen Angusttagen v. J. im botanischen Garten zu Graz angestellt. Eine Uebersicht über die Ergebuisse nebst den von anderen Forschern gewonnenen Resultaten hat er der Darstellung seiner Versuche an tropischen Pflanzen beigefügt.

Aus der Vergleichung der mitgetheilten Daten ergiebt sich, dass im Allgemeinen die Transpiratiou der untersuchten Tropeupflanzen in dem feuchtwarmen Klima von Buitenzorg bedeutend geringer ist, als die Transpiration von Gewächsen, die in unserem mitteleuropäischen Klima gedeihen. Unter 17 tropiscben Pflanzenarteu, deren Trauspirationsgrössen bestimmt wurden, und die bald derbe, lederartige, bald zarte, krautige Blätter besasseu, transpirirten neun Arten pro Tag nud Quadratdecimeter Oberfläche weniger als 1 g; bei sechs Arten schwankte die Transpiratiousgrösse zwischen 1 nnd 2 g, nnd nur bei zwei Arten erreichte sie 2,6 und 3,25 g. Bei unseren einheimischen und eingebürgerten Kräuteru uud Holzgewächsen dagegen beträgt die Transpiratiou nur selten weniger als 2 g, sie schwankt gewöbnlich zwischen 2 und 5 g, erreicht aber nicht selten auch 6 bis 7 g und darüber. Im Durchschnitt bleibt also die Transpiration in dem feuchtwarmen Tropenklima mindestens um das Zwei- bis Dreifache binter deu Transpirationsgrösseu, wie sie iu unserem Klima gewöhnlicb sind, zurück.

Dieses Ergebniss bezeichnet Verf. als ein schwerwiegendes Argument gegen die Annahme, dass der Transpirationsstrom als Vehikel der Nährstoffe für die Ernährung der grünen Landpflanzen von maassgebender Bedeutung sei. Denn die Tropenpflanzen zeigen, obwohl die Transpiration bei ihnen sehr gering ist, eine ausserordentlich üppige Entwickelung. Die Transpiration sei daher keine durchaus nothwendige Bedingung für das Aufsteigen der Nährsalze. Der grünen Landpflanze stehen vielmehr osmotische Kräfte zur Verfügung, die unabhängig vom Transpirationsstrom selbst bei reichlichst stattfindender Assimilation eine hinreichende Menge von Aschenbestandtheilen aus den Wurzeln in die höchsten Baumkronen hinaufbefördern.

Es erscheint nun auffallend, dass an den Blättern der Tropenpflanzen trotz der grossen Luftfeuchtigkeit, durch welche die Transpiration herabgesetzt wird, und trotz des grossen Wassergehaltes im Erdboden, der eine ununterbrochene, leichte Wasserversorgung ermöglicht, dennoch sehr häufig Einrichtungen auftreten, die auf besonderen Schutz gegen zu starke Transpiration hindeuten. Diese bestehen in stark cuticularisirten, dickwandigen Epidermen, eingesenkten Spaltöffnungen, vor Allem aber in verschiedenen Formen von Geweben, die zur Wasserspeicherung dienen, wie typischem äusserem Wassergewebe, Schleimzellen und Speichertracheïden. Nun hat Herr Schimper auf Transpirationsschutz abzielende Einrichtungen bereits an verschiedenen Tropenpflanzen nachgewiesen, die an der Meeresküste wachsen, und er hat gezeigt, dass sie durch den Salzgehalt des Bodens bedingt sind. (Vgl. Rdsch. V, 643.) Für die in Buitenzorg, also im Inneren des Landes, lebenden Pflanzen, kann dieser Einfluss nicht in Betracht kommen. Die Erklärung für die bei ihnen zu beobachtenden Schutzmittel gegen Transpiration ist vielmehr in dem Umstande zu suchen, dass zwar ihre Gesammttranspiration verhältnissmässig gering ist, dass aber in den heissen sonnigen Vormittagsstunden, wie die Versuche zeigten, recht beträchtliche Wassermengen verdunstet werden. Die Transpiration betrug in einer Vormittagsstunde im Allgemeinen das 4- bis 12 fache der Transpiration in einer Nachmittagsstunde. Bei einer Phönixart war sie 21 mal und bei Acalypha tricolor, einer Euphorbiacee, 30 mal so gross als in einer Nachmittagsstunde. Letztere Pflanze entbehrt des Transpirationsschutzes, und ihre Blätter werden tagtäglich in den späteren Vormittagsstunden welk. Die Gefahr des Welkens ist also für die nichtgeschützten Pflanzen sehr nahe gerückt. Dass aber schon ein blosses Welkwerden der Blätter für die Pflanze Nachtheil bringen kann, zeigt die von Sachs gemachte, von Nagamatsz bestätigte Beobachtung, dass welk gewordene Blätter auch unter günstigen Assimilationsbedingungen keine Stärke erzeugen. Nun sind in Buitenzorg gerade jene Tagesstunden, welche die Gefahr einer zu starken Transpiration mit sich bringen, d. h. die Vormittagsstunden, für eine ausgiebige Assimilationsthätigkeit weitaus am günstigsten; Nachmittags dürfte bei der starken Umwölkung eine energischere Assimilation ausgeschlossen sein. Es ist daher für die Pflanze von grösster Wichtigkeit, dass am Vormittag die Turgescenz des Blattes nicht zu sehr sinke. Dieser Zweck wird unter den obwaltenden Umständen am besten durch die Ausbildung von Wasserreservoiren erreicht. Die Wassergewebe, die Schleimzellen und Speichertracheïden der Laubblätter verhüten also in den Vormittagsstunden das die Assimilation in hohem Grade beeinträchtigende Welkwerden der Blätter. Zugleich aber dienen sie in den Nachmittagsstunden gewissermaassen als Inundationsgebiet, um das von dem sehr bedeutenden Wurzeldruck emporgepresste Wasser aufzunehmen und die Injection der Durchlüftungsräume zu verhindern. F. M.

Alexis de Tillo: Hohe atmosphärische Drucke, in Irkutsk zwischen dem 12. und 16. Januar 1893 beobachtet. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 355.)

Die höchsten barometrischen Drucke sind bisher in Ostsibirien beobachtet (Rdsch. VI, 155). Sie werden jedoch von denjenigen noch übertroffen, welche daselbst jüngst in Irkutsk beobachtet worden sind. In den 4 Tagen vom 12. bis 16. Januar blieb das Barometer über 800 mm, wie aus nachstehender Tabelle sich ergiebt:

		Druck	Temperatur
1893, Januar 12.	1 h p.m.	798,4 mm	— 31,7° C.
„	9 h p.m.	804,6 „	— 40,6 „
13.	7 h a.m.	805,7 „	— 43,1 „
„	1 h p.m.	803,5 „	— 35,4 „
„	9 h p.m.	806,2 „	— 41,7 „
14.	7 h a.m.	807,5 „	— 46,3 „
„	1 h p.m.	803,8 „	— 37,5 „
„	9 h p.m.	804,9 „	— 40,5 „
15.	7 h a.m.	805,7 „	— 43,9 „
„	1 h p.m.	803,0 „	— 33,9 „
„	9 h p.m.	804,2 „	— 38,1 „
16.	7 h a.m.	802,4 „	— 34,0 „
„	1 h p.m.	799,0 „	— 24,7 „

Die vorstehenden Drucke sind auf Meeresniveau und normale Schwere reducirt. Der Werth 807,5 mm (mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 1 mm wegen der Unsicherheit der Höhe (491 m) von Irkutsk) ist der höchste Werth, den man je beobachtet hat.

C. Brodmann: Ueber eine zur Untersuchung sehr zäher Flüssigkeiten geeignete Modification der Transpirationsmethode. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 188.)

Um die Zähigkeit von Flüssigkeiten zu bestimmen, lässt man dieselbe unter bestimmtem Druck und bei bestimmter Temperatur durch eine Capillare fliessen und misst die Zeit, welche eine Menge der Flüssigkeit braucht, um durch die Längeneinheit der Capillare zu fliessen. Diese Transpirationsmethode wird in ihrer gebräuchlichen Form unbequem, ja aus praktischen Gründen fast völlig unanwendbar, sobald es sich um sehr zähe Flüssigkeiten, z. B. concentrirtes Glycerin, handelt und sobald man Gewicht darauf legt, mit nicht zu weiten Röhren und unter gewöhnlichem Druck zu beobachten. Herr Brodmann hat es daher versucht, die Methode in etwas zu modificiren und gelangte zu einer Anordnung, nach welcher man Reibungscoëfficienten, welche den des Wassers um das Tausendfache übersteigen, mit

befriedigender Genauigkeit in verhältnissmässig kurzer Zeit bestimmen kann.

Durch ein verticales Rohr fliesst die Substanz durch die Wirkung der Schwere aus. Das Rohr mündet am oberen Ende in ein weites Reservoir, welches bis zu einer bestimmten Höhe mit der Flüssigkeit gefüllt ist; das untere Ende taucht in ein zweites kleineres Reservoir einige Millimeter tief ein. Das letztere, das Auffangegefäss, steht auf der einen Schale einer chemischen Wage, deren zweite Schale so belastet ist, dass sie das Uebergewicht hat. Fliesst nun die Substanz durch das Rohr allmälig in das Auffaugegefäss hinein, so kommt ein Zeitpunkt, in dem die Wage umschlägt, und der Balken durch seine Rubelage, oder überhaupt durch eine bestimmte, markirte Stellung hindurchgeht. Dieser Zeitpunkt wird beobachtet, und sodann auf die zweite Schale ein bestimmtes Zusatzgewicht gelegt. Die Wage neigt sich wieder nach der ursprünglichen Seite und der Vorgang wiederholt sich. Man beobachtet wieder den Zeitpunkt, in welchem die markirte Stellung des Balkens erreicht wird; die Differenz der Zeiten entspricht, nach einigen Correctionen, der Ausflussdauer der Flüssigkeitsmenge, die dem zugesetzten Gewichte an Masse gleichkommt. Da man bei empfindlichen Wagen das Zusatzgewicht sehr klein nehmen kann, so wird auch für sehr zähe Flüssigkeiten und ein verhältnissmässig enges Rohr eine angemessene Beobachtungsdauer sich erreichen lassen.

Wie Herr Brodmann den Apparat im Einzelnen ausgeführt hat, wie besonders Einrichtungen getroffen waren, um den ganzen Apparat auf verschiedene genau zu messende Temperaturen zu erwärmen, muss in der Originalmittheilung nachgelesen werden; ebenso die Ausführung und Berechnung der Versuche, welche an Glycerin von 82,4, 88,4, 97,2 und 94,1 Proc. ausgeführt sind. Wird der Temperaturcoëfficient der Transpiration graphisch dargestellt, so erweist sich die Curve als Hyperbel.

A. Heydweiller: Ueber den Durchgang der Elektricität durch Gase. 4. Entladungspotentiale. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 213.)

Die zahlreichen genauen Messungen, welche über die Entladungspotentiale in absolutem Maass ausgeführt sind, zeigen unter einander noch so erhebliche Unterschiede (bis zu 15 Proc., wie aus einer Zusammenstellung der veröffentlichten Werthe hervorgeht), dass es angezeigt war, den Gründen dieser Unterschiede nachzugeben. Herr Heydweiller hat im Verlaufe seiner Untersuchungen über den Durchgang der Elektricität durch Gase eine specielle Untersuchung diesem Punkte gewidmet.

Die hierbei benutzte Methode war folgende: Ein Spiegelelektrometer wurde durch einen dicken Draht mit dem einen Pol einer Holtz'schen Influenzmaschine, der inneren Belegung einer Leydener Flasche und der einen Elektrode des Funkenmikrometers verbunden. Die zweite Elektrode des letzteren, die äussere Belegung der Leydener Flasche und der andere Pol der Influenzmaschine waren zur Erde abgeleitet. Die Funkenstrecken wurden mit einer Genauigkeit von $1/20$ mm abgelesen; das Funkenmikrometer war so aufgestellt, dass die Entladungsstellen vom Glimmlicht der Influenzmaschine nicht bestrahlt wurden, damit die kurzwelligen Strahlen dieses Lichtes die Entladung nicht beeinflussten. Bei allmäliger Steigerung des Potentials und langsamem, gleichmässigem Anwachsen des Elektrometerausschlages war der Augenblick der Entladung beim Funkenübergang durch Zurückspringen des Elektrometers scharf zu erkennen. Es sollten jedoch nicht nur Funkenpotentiale gemessen werden, sondern Entladungspotentiale, d. h. diejenigen Spannungen, bei denen die erste Entladung eintritt, welche besonders bei grösseren Schlagweiten häufig als Büschel- oder Glimmentladung statthat.

Nach einander wurden nun der Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit der Elektroden, des Widerstandes im Entladungskreise, der Capacität, der Entladungsform, der Luftdichte und der Influenzwirkungen auf die Entladungspotentiale untersucht. Unter allen diesen Momenten erwiesen sich nur die beiden letztgenannten von wesentlichem Einflusse. Schon die Verschiedenheit der Luftdichte, wie sie bei den gewöhnlichen Barometer- und Temperaturschwankungen auftritt, änderte das Entladungspotential in leicht nachweisbarer Weise, während bei Reduction auf gleiche Luftdichte die unter sonst gleichen Umständen erhaltenen Werthe in den meisten Fällen bis auf 1 bis 2 Proc. übereinstimmten. Noch bedeutender erwies sich der Einfluss der Influenz von Leitern und von Nichtleitern auf die Entladungspotentiale, namentlich machte sich die Influenz kleiner Körper, sowie scharfer Ecken und Kanten um so störender bemerklich, je grösser die isolirte Kugel war; Influenzwirkungen konnten Unterschiede von 10 Proc. und mehr bedingen.

Unterschiede der Entladungspotentiale nach der Polarität der benutzten Elektricität sind vielfach angegeben. Vergleicht man jedoch die Befunde der verschiedenen Experimentatoren, so findet man so viel Widersprüche, dass die Sache einer weiteren Prüfung bedurfte. Herr Heydweiller fand nun gleichfalls gelegentlich polare Unterschiede, indem auch er bald bei der positiven Entladung grössere Potentiale fand, bald bei der negativen; dieselben traten aber um so mehr zurück, je mehr eine Influenz, namentlich von Nichtleitern, auf die Entladungsstrecke vermieden war. „Es ist daher wohl wahrscheinlich, dass die polaren Unterschiede in allen Fällen ganz verschwinden, in denen es gelingt, die Influenzwirkungen fester Dielektrica zu beseitigen, oder doch unmerklich zu machen. In der That findet man auch bei einer frei in der Luft endenden Elektrode keinen merklichen polaren Unterschied des Entladungspotentials, sobald man alle influirenden Körper nach Möglichkeit entfernt."

Edward H. Keiser: Die Zusammensetzung der explosiven Kupfer- und Silberacetylenverbindungen. (Amer. chemical. Journal 1892, Bd. XIV, S. 285.)

Die Zusammensetzung der Verbindungen, welche Kupfer und Silber mit Acetylen bilden, ist nicht als endgültig feststehend zu betrachten. In die Lehrbücher haben die Formeln $C_2H_2Cu_2O$ und $C_2H_2Ag_2O$ Aufnahme gefunden. Verf. weist nach, dass die von ihm erhaltenen Verbindungen den Formeln C_2Cu_2 und C_2Ag_2 entsprechen. M. L. B.

Henri Moissan: Ueber einige neue Eigenschaften des Diamanten. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 460.)

Dass der Diamant im Sauerstoff verbrennt, wusste man lange, bei welcher Temperatur diese Verbrennung vor sich geht, war aber noch nicht untersucht. Herrn Moissan war aufgefallen, dass verschiedene Sorten grosse Unterschiede in den Verbrennungstemperaturen darzubieten scheinen, und er beschloss, dieselben genauer zu bestimmen. Zu diesem Zwecke bediente er sich der thermoelektrischen Zange von Le Chatelier, die er in

eine innen und aussen glasirte Porcellanröhre brachte, und deren Löthstelle sich auf einer kleinen Platinunterlage befand, welche den zu verbrennenden Diamanten trug. Die Röhre war durch Glasscheiben verschlossen, so dass man das Verbrennen direct beobachten konnte. Beim Eintritt in die Röhre strich der Sauerstoff durch Barytwasser, wodurch seine Reinheit nachgewiesen werden konnte, und ebenso gingen die abziehenden Gase durch Barytlösung, damit man das Eintreten der Verbrennung sofort erkennen könne.

Erhitzt man nun langsam die Röhre, so erfolgt die durch die Kohleusäure sich verrathende Verbrennung langsam und ohne merkliche Lichtentwickelung. Steigert man jedoch diese Temperatur um 40° bis 50°, so erfolgt die Verbrennung mit Glanz und das Stück ist von einer sehr deutlichen Flamme umgeben. Die beobachteten Verbrennungswärmen waren folgende: 1. Ein ockerfarbiger Carbonado brannte mit Flamme bei 690°; 2. ein schwarzer Carbonado brannte mit Flamme zwischen 710° und 720°; 3. ein durchsichtiger brasilianischer Diamant begann ohne Flamme zu verbrennen bei 760° bis 770°; 4. das Gleiche zeigte ein durchsichtiger, schön krystallisirter brasilianischer Diamant; 5. ein geschnittener Capdiamant begann ohne Lichtentwickelung zu brennen zwischen 780° und 790°; 6. brasilianischer Bort begann ohne Leuchten zu brennen bei 790° und brannte mit Flamme bei 840°; 7. genau dasselbe wurde bei einem Bort des Cap beobachtet; 8. ein Stück sehr harten Borts, das man nicht schneiden konnte, begann erst bei 800° ohne Flamme zu brennen und verbrannte leuchtend erst bei 875°.

Von anderen Reactionen des Diamanten seien angeführt: Im Wasserstoff auf 1200° erhitzt, verlieren Capdiamanten nichts vom Gewicht; geschnittene, etwas gelbliche Steine ändern ein wenig ihre Farbe. Chlor und Fluorwasserstoff greifen den Diamanten zwischen 1100° und 1200° nicht an. Schwefeldampf thut dies erst bei sehr hoher Temperatur (1000°); mit schwarzen Diamanten bildet sich aber Schwefelkohlenstoff schon bei 900°. Natriumdampf ist bei 600° ohne Wirkung auf den Diamanten; Eisen hingegen verbindet sich bei seinem Schmelzpunkt lebhaft mit Diamanten und bildet eine Gussmasse, die beim Abkühlen Graphit ausscheidet; geschmolzenes Platin verbindet sich gleichfalls schnell mit Diamanten. Die Wirkung der verschiedenen Oxydationsmittel ist bekannt, ebenso ihre Fähigkeit, den Diamanten von allen anderen Varietäten des Kohlenstoffes zu sondern.

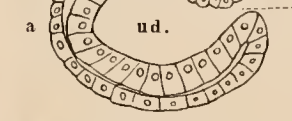
Eine sehr auffallende Reaction geben die kohlensauren Alkalien. Hält man einen Diamanten in geschmolzenes kohlensaures Kali oder Natron bei hoher Temperatur, so verschwindet er schnell unter Bildung von Kohlenoxyd. Diese Reaction ermöglichte die Untersuchung, ob der Diamant Wasserstoff enthalte, der hier gasförmig entweichen müsste; das Resultat war ein negatives. Das untersuchte Stück hat weder Wasserstoff noch Kohlenwasserstoff enthalten.

B. Lwoff: Ueber einige wichtige Punkte in der Entwickelung des Amphioxus. (Biologisches Centralblatt 1892, Bd. XII, S. 729.)

Die Entwickelung des Amphioxus ist durch die klassisch zu nennenden Arbeiten von Kowalevsky und Hatschek in eingehender Weise klar gelegt worden. Sie hat für die ganze Auffassung der Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere die grösste Bedeutung gewonnen. Schon deshalb scheint die Kenntniss der vorliegenden Mittheilung von Wichtigkeit, aber um so mehr, als sie sehr bedeutsame Punkte der Amphioxusentwickelung wie den Gastrulationsvorgang, die Entstehung des Mesoderms im allgemeinen, wie der Ursegmente im besonderen, die Bildung der Chorda und der Leibeshöhle in einer von den bisherigen Darstellungen abweichenden Weise schildert. Wir geben hier so kurz als möglich die Resultate des Verf. wieder, ohne uns auf eine Erörterung einzulassen, inwieweit dieselben berechtigt sein mögen, da eine solche zumal von den jedenfalls nicht ausbleibenden Nachuntersuchungen zu erwarten ist.

Die frühesten Stadien der Entwickelung hat Herr Lwoff im ganzen ähnlich gefunden wie seine Vorgänger, aber schon bei der Gastrulation weicht seine Auffassung von der Hatschek's ab, sowohl in Beziehung der einzelnen Regionen zum definitiven Körper, wie auch besonders in der Entstehung der Gastrula selbst. Dieselbe nimmt bekanntlich ihren Ursprung durch einen Einstülpungsprocess. Vor der Einstülpung lassen sich, wie bei vielen anderen Thieren auch, kleine und grosse Zellen an der Keimblase unterscheiden. Während die ersteren, wie gewöhnlich, aussen verbleiben und das äussere Keimblatt (Ectoderm) bilden, werden die letzteren durch die Einstülpung nach innen verlegt und liefern somit den Urdarm oder das primäre Entoderm. Dabei sollten sich die Ectodermzellen mehr passiv, die Zellen des Entoderms hingegen activ verhalten und die Einstülpung dadurch herbeiführen. Der Verf. nimmt das Gegentheil an und meint, dass die Entodermzellen durch besonders rege Vermehrung der kleinen (Ectoderm-) Zellen und zwar besonders von der Dorsalseite her hineingedrängt werden. Die beigegebene Figur zeigt besser als Worte dies verständlich zu machen vermögen, dass an der künftigen Dorsalseite eine starke Vermehrung der kleinen Zellen stattgefunden hat, die übrigens, wie der Verf. beschreibt, nunmehr selbst mit hineinrücken und dieser letztere Vorgang ist nach seiner Auffassung von ganz besonderer Wichtigkeit. Diese Zellen am dorsalen Umschlagsrand des Ectoderms (Fig. 1, *ect*) wachsen weiter nach innen, so wie es aus der Figur schon zu erkennen ist, bilden die Dorsalwand der Höhle und verdrängen schliesslich die eigentlichen Entodermzellen, welche dadurch an die ventrale Partie, sowie an die Seitentheile des „Urdarmes“ zu liegen kommen. Man sieht daraus, dass dieser Ectodermtheil des Verf. der Lage nach einem Bestandtheil des Entoderms höchst ähnlich ist. Durch weiteres Auswachsen des Umschlagrandes wird auch der Urmund geschlossen.

Fig. 1.



Medianschnitt durch die Gastrula von Amphioxus (nach Lwoff). Vergr. 160.

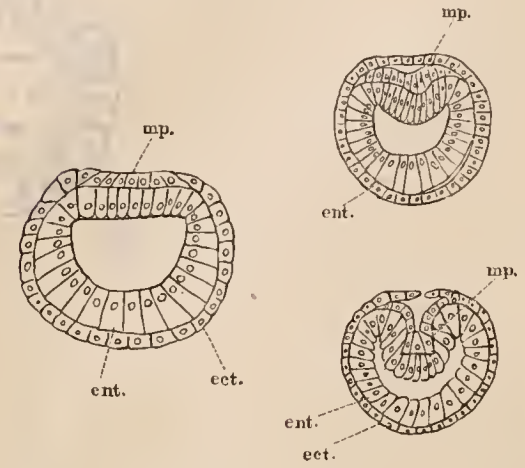
a Vorderende, *ect* dorsaler Umschlagsrand des Ectoderms, *ent* Entoderm, *bl* Blastoporus (Urmund), *ud* Urdarmhöhle.

Das Hauptergebniss dieses ersten Theiles seiner Untersuchung fasst Herr Lwoff so auf, dass „in der Einstülpung bei Amphioxus zwei verschiedene Processe zu unterscheiden sind: erstens die Einstülpung der Entodermzellen, aus denen der Darm gebildet wird (es ist ein palingenetischer Process, die Gastrulation) und zweitens die Einstülpung der Ectodermzellen von der Dorsalseite her, welcher Vorgang mit der Gastrulation direct nichts zu thun hat, sondern als ein cenogenetischer Process anzusehen ist.

Nach den Untersuchungen von Kowalevsky und von Hatschek entsteht aus den mehr dorsal gelegenen Partien des Urdarmes (Entoderms) in Form zweier Längsfalten (Fig. 2 bis 4), die sich von vorn nach hinten

in die sogenannten Ursegmente gliedern, der Hauptbestandtheil des mittleren Keimblattes. Die Ursegmente, die also in Form von Cölomsäcken gebildet wurden (Fig. 2 bis 4), trennen sich vom Entoderm los. Je ein

Fig. 2 bis 4.



Drei Querschnitte durch Amphioxuslarven in verschiedenen Gegenden des Körpers. Vergr. 160.

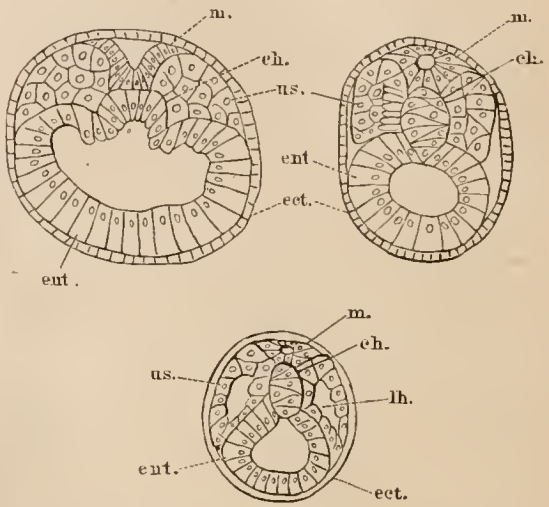
ect Ectoderm, *ent* Entoderm, *mp* Medullarplatte.

Paar dieser rechts- und linksseitig gelegenen Säcke entspricht einem Segment des Körpers, ihre Höhlung wird zur definitiven Leibeshöhle des Thieres, wenn sie sich erst weiter ausdehnt. Im ganzen liegen auch nach Herrn Lwoff's Untersuchungen die Verhältnisse derartig, doch erfahren sie durch seine Auffassung der vorher besprochenen Entwickelungsvorgänge eine bedeutsame Modification. Da die dorsale Partie des „Urdarmes" nach der Lwoff'schen Darstellung ectodermal ist, so würde dies auch für die Ursegmente gelten, d. h. das Mesoderm würde zum Theil von ectodermalen Partien des Keimes geliefert werden, zum Theil geht es aber auch aus den seitlichen sicher entodermalen Partien des Urdarms hervor. Die Entstehung jener seitlich-dorsalen Falten erklärte der Verf. ebenfalls wieder nicht für eine active Faltung, sondern für passiv, hervorgebracht durch die von oben her sich einsenkende Anlage des Nervensystems (die Medullarplatte, Fig. 2 bis 4, *mp*).

Bisher liess man die Höhle der Ursegmente direct in die definitive Leibeshöhle (das Cölom) übergehen. Nach Herrn Lwoff ist das nicht richtig, indem die Höhlung jener von den früheren Autoren als Urdarmdivertikel angesprochenen Falten, bezw. Säcke schwindet, die Wände sich zu einer compacten Zellenmasse zusammenlegen (Fig. 5 und 6) und erst später wieder durch Auseinanderweichen der Zellen eine Höhle, die definitive Leibeshöhle, gebildet wird (Fig. 7, *lh*). Das ist also wieder eine von den bisherigen Annahmen abweichende Auffassung. Eine weitere ist bedingt durch die Darstellung der Mesodermbildung, sowie die bereits besprochenen, derselben vorausgehenden Entwickelungsvorgänge. Sie betrifft die Bildung eines für den Amphioxus und die Wirbelthiere sehr bedeutungsvollen Organs, nämlich der Chorda dorsalis.

Den Ursprung der Chorda führte man ziemlich übereinstimmend auf das Entoderm zurück. Wenn sich die Cölomsäcke vom Urdarm abschnüren (Fig. 3 und 4), bleibt am meisten dorsal gelagert eine Entodermpartie zurück, aus welcher die Chorda gebildet wird (Fig. 4 bis 7, *ch*). Nach der vom Verf. gegebenen Darstellung braucht kaum noch besonders bemerkt zu werden, dass auch diese Partie (entsprechend dem Ursprung der Theile, welche sie liefern) von ihm als ectodermal angesehen wird. Abgesehen hiervon ist die vom Verf. gegebene Darstellung von der Entstehung der Chorda,

Fig. 5 bis 7.



Drei Querschnitte durch Amplioxnslarven in verschiedenen Gegenden des Körpers. Vergr. 320.

ch Chorda, *ent* Entoderm, *ect* Ectoderm, *lh* Leibeshöhle, *m* Medullarrohr, *ns* Ursegmente.

sowie diejenige des Mesoderms im ganzen dieselbe, wie sie von den vorhergehenden Autoren gesehen wurde, zumal ausdrücklich von einer Theilnahme der seitlichen entodermalen Partien an der Bildung der Cölomsäcke gesprochen wird. Bei den vorliegenden Angaben handelt es sich also im Wesentlichen um die Auffassung des Einstülpungsprocesses (die Gastrulation). Hierbei ist das Streben bemerkenswerth, die Anlage des mittleren Keimblattes auf das Ectoderm zurückzuführen und aus der zweifelsohne vielfach gegebenen Vereinigung mit dem Entoderm zu trennen, eine Richtung, welche sich auch in verschiedenen anderen entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten der neueren Zeit geltend macht und mehrfach Erfolge zu verzeichnen hat. Im vorliegenden Fall ist übrigens nach den eigenen Angaben des Verf. trotz seiner im ganzen entgegenstehenden Auffassung doch eine zweifellose Antheilnahme des primären Entoderms an der Bildung des Mesoderms vorhanden.

Korschelt.

Gaston Bonnier: Ueber den Unterschied in der Uebertragbarkeit des Druckes durch holzige, krautartige und Fettpflanzen. (Comptes rendus 1892, T. CXV, p. 1097.)

Nach zwei verschiedenen Methoden hat Verf. untersucht, wie sich der Druck durch die Gewebe der lebenden Pflanzen fortpflanzt, wozu holzige und krautige Gewächse, sowie Fettpflanzen studirt wurden. Bei der ersten Reihe der Versuche operirte er mit Pflanzen, in die 3 bis 6 Monate vorher Manometer eingesetzt waren; durch Abschneiden des Stengels unter Wasser unterhalb des Manometers suchte Herr Bonnier dann eine plötzliche Druckdifferenz zu bekommen. Das zweite Verfahren bestand darin, dass der Druck auf den frischen Schnitt des Pflanzenstengels künstlich vermindert wurde. Zu diesem Zwecke wurde der soeben abgeschnittene Stengel mit Wachs und Firniss über einem Probirglase befestigt, das einerseits mit einem Manometer, andererseits mit einer Luftpumpe in Verbindung stand. Die Versuche hatten folgende Ergebnisse:

1. Der Druck pflanzt sich sehr rasch, aber nicht vollständig durch die Leitgewebe lebender Holzpflanzen fort. Der während einer gegebenen Zeit fortgepflanzte Druck ist um so stärker, je geringer die Entfernung zwischen den betreffenden Geweben und der Region ist, wo der Druck plötzlich gewechselt hat.

2. Der Druck pflanzt sich durch die Gewebe der lebenden krautartigen Pflanzen nicht sogleich fort, und der in einer gewissen Zeit fortgepflanzte Druck ist viel schwächer als bei den Holzpflanzen.

3. Durch die Gewebe der Fettpflanzen pflanzt sich der Druck nur mit ausserordentlicher Langsamkeit fort.

F. M.

A. L. Cortie S. J.: P. Perry, S. J., F. R. S., Jesuit und Astronom. Sein Leben, sein Wirken und sein Tod. Nach der II. Auflage aus dem Englischen übersetzt von H. (Regensburg, New York und Cincinnati 1892, Druck und Verlag von Friedrich Pustet.)

Das Büchlein, von einem guten Porträt des Pater Stephan Joseph Perry begleitet, bietet eine von warmer Begeisterung und Freundschaft dictirte Biographie des in der That um die Wissenschaft in hohem Maasse verdienten Jesuiten. Denn nicht nur die Astronomie, sondern auch die Gebiete der Meteorologie und des Erdmagnetismus verdanken dem Pater Perry ausserordentlich viel. Man wird das kleine Büchlein mit Interesse lesen und es dem Herausgeber, wegen des sympathischen Lebensbildes, welches er darstellt, gerne nachsehen, wenn er seinem Bedürfnisse, nicht nur den Gelehrten, sondern auch den guten Katholiken und Jesuiten zu zeichnen, an einigen Stellen etwas gar zu sehr die Zügel hat schiessen lassen. Grs.

W. D. J. Koch's Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora. Dritte, neubearbeitete Auflage. In Verbindung mit namhaften Botanikern herausgegeben von Professor Dr. E. Hallier, fortgesetzt von R. Wohlfahrt. Erster Band. (Leipzig 1892, O. R. Reisland.)

Seit W. D. J. Koch, Professor der Botanik in Erlangen, im Jahre 1845 die zweite Auflage seiner klassischen und weit verbreiteten Synopsis der Deutschen und Schweizer Flora herausgegeben hatte, ist kein Werk erschienen, das mit gleicher Vollständigkeit, Bestimmtheit und Klarheit die Gattungen und Arten Deutschlands und der Schweiz zur Darstellung gebracht hätte. Es ist daher freudig zu begrüssen, dass eine Anzahl Botaniker sich vereinigt hat, eine neue Bearbeitung dieses Werkes herauszugehen, in der die mannigfachen Fortschritte der Kenntniss der Pflanzenwelt unseres seit Koch's Zeiten durch Eisenbahnen und Landstrassen so viel vollständiger aufgeschlossenen und von Vielen eifrig und erfolgreich erforschten Gebietes, die seither eingewanderten und verbreiteten Pflanzenarten, sowie unsere heutige, in vielen schwierigen Gattungen weiter ausgearbeitete systematische Kenntniss und Unterscheidung der Arten aufgenommen sind. Doch sagt der Herausgeber mit Recht in der Einleitung, dass „wir auch heute noch im allgemeinen an dem Koch'schen Begriff von Gattung und Art festzuhalten haben und Niemand sich unterfangen darf, diese beseitigen zu wollen", wie das von jüngeren Epigonen in einzelnen Familien leider mit grosser Willkür und ohne innere Berechtigung versucht worden ist. Es kam eben darauf an, dem Werke „die seinen Ruhm begründenden Eigenschaften zu erhalten und dasselbe doch zeitgemäss umzugestalten".

Das behandelte Gebiet umfasst das Deutsche Reich, Luxemburg, die Schweiz, die österreichischen Länder, die bis 1866 zum Deutschen Bunde gehörten, nebst Istrien. Ausgeschlossen sind Verviers und Spa, das jetzt französische Salève bei Genf, Fiume und die Quarnerischen Inseln.

Der Aufzählung der Arten ist das De Candolle'sche natürliche Pflanzensystem im allgemeinen zu Grunde gelegt; nur einzelnen Familien ist auf Grund neuerer Forschungen eine andere Stellung angewiesen worden. Bei der Wahl der Namen wurde zwar, wie der Herausgeber in der Einleitung sagt: „den sich der Priorität erfreuenden Namen der Vorzug eingeräumt"; indessen wurde leider nicht der ursprüngliche Autor der Art wenigstens in Klammern hinzugefügt, trotzdem doch der Autor, der die Art wohl unterschied und beschrieben hat, die bei weitem wichtigste Arbeit zu deren Kenntniss geliefert hat und seine Auffassung es ist, die die Art bestimmt. Wenn auch der ursprüngliche Autor unter den Synonymen angeführt wird, so lernt doch gerade der Sammler, der seine Arten nach dem Buche bestimmt und schon genug im Gedächtniss festzuhalten hat, an den Namen, unter denen die Arten aufgeführt sind, gerade nur den Autor kennen, der die weit unwesentlichere Arbeit, die Art in diese oder jene Gattung zu stellen, geleistet hat.

Die Beschreibung der Arten beginnt meist von der Grundaxe und endet bei der Frucht. Die Abweichungen vom Typus der Pflanzenart sind besonders beschrieben. Die Bastarde sind leider bloss dem Namen nach aufgeführt; nur bei den Formen, deren hybrider Ursprung noch nicht sicher nachgewiesen werden konnte, ist meist die Originalbeschreibung wiedergegeben.

Bei jeder Art sind die allgemeine Beschaffenheit ihres Standortes, sowie wenigstens alle Gebietstheile, in denen sie heimisch ist, angegeben; bei den seltneren Arten werden auch noch speciellere Standorte genannt.

Im vorliegenden ersten Bande sind die Ranunculaceen, Magnoliaceen, Nymphaeaceen, Berberideen, Papaveraceen, Fumariaceen und Cruciferen von den Herren E. Frueth und E. Hallier, die Cistineen von M. Willkomm, die Violaceen, Polygaleen und der grösste Theil der Sileneen von V. v. Borbás, die Resedaceen, Droseraceen, Oxalideen, Balsamineen, Lythraceen und Cucurbitaceen von P. Knuth, die Onagraceen und Saxifrageen von Fick, die Rosaceen von W. O. Focke und die Alsineen, Elatineen, Lineen, Malvaceen, Hypericineen, Geraniaceen, Aceraceen, Rutaceen, Zygophyllaceen, Celastrineen, Rhamneen, Terebinthaceen, Portulacaceen, Paronychiaceen, Scleranthеen, Crassulaceen, Cacteen, Grossulariaceen, Tamariscineen, Halorrhagidaceen, Granataceen, Myrtaceen und Papilionaceen von dem jetzigen Herausgeber R. Wohlfarth bearbeitet worden.

So bietet uns das Buch, namentlich in den schwierigen Gattungen Rubus und Viola, den neuesten Standpunkt unserer Kenntniss der einheimischen Arten, und wir wünschen dem thätigen Herausgeber ein glückliches, weiteres Fortführen des Werkes. P. Magnus.

Vermischtes.

Eine merkwürdige Lichterscheinung hat Herr Gonnessiat am Abend des 6. Januar auf der Sternwarte zu Lyon beobachtet. Um 6 h 15 m bemerkte er am westnordwestlichen Horizont ein weissliches Licht, das sich bogenförmig nach der Leier und dem grossen Bären hin erstreckte und die Intensität der Milchstrasse hatte. Um 6 h 30 m war das Licht intensiver geworden und der Bogen erstreckte sich von einem Horizont zum anderen; der Südrand desselben war scharf begrenzt und ging durch den Delphin, γ Cygni, β des kleinen Bären und die Mitte des Trapezes des grossen Bären. Die

Farbe war leicht bläulichweiss und contrastirte mit der etwas gelblichen Nuance des Zodiakallichtes, das man gleichzeitig sah. Um 6 h 45 m war das Licht noch heller geworden, besonders in der westlichen Hälfte, während die östliche schwächer war; die Sterne schienen durch das durchsichtige Weiss ungeschwächt durch; der obere Rand ging unter dem Polaris vorbei, wo eine Continuitäts-Unterbrechung statthatte. Um 7 h 5 m war im Westen, wo die Helligkeit noch immer die im Osten übertraf, der Südrand der Lichterscheinung noch immer sehr scharf und hob sich scharf gegen den tiefblauen Himmel ab. Man sah das Zodiakallicht und die Milchstrasse, welche durch die Lichtzone hindurchschimmerte und an der Kreuzungsstelle verstärkt erschien. Die ganze Gegend im Nordeu unterhalb des Haupthogens hatte eiu milchiges Aussehen. Das Licht nahm von Süden nach Norden ab, und wurde durch eine Linie hegrenzt, welche durch ε Pegasi, die Mitte zwischen γ Cephei und β Cassiopeiae und ι des grossen Bären ging. Nachher nahm die Intensität ab, aber der Haupthogen blieb sichtbar uud stieg weiter empor. Um 7 h 30 m war nur eine kaum merkliche Spur zurückgebliehen, während im Norden ein ziemlich intensives Licht anbielt. Um 8 h 40 m war noch etwas übrig, später trat der Mond über den Horizont. — Man könnte an leuchtende Nachtwolken denken, doch spricht hiergegen die Ausdehnung des Lichtes. Wahrscheinlich haudelte es sich um ein Nordlicht; aber daun ist die Ruhe der magnetischen Apparate auffallend. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 142.)

Die heissesten Perioden des vorigen Jahres, der Mai und August, zeichneten sich gemeinsam dadurch aus, dass trotz der ungewöhulich hoheu Temperaturen Gewitter nur in sehr geringer Anzahl beobachtet wurden. Herr G. Schwalbe hat nun die Ursache dieser Gewitterarmuth in der verticalen Vertheilung der Temperatur während dieser heissesteu Perioden nachzuweisen vermocht. Nach den Untersuchuugen des Herru v. Bezold treten hekanntlich Wärmegewitter ausschliesslich an der Grenze von Cykloneu und Auticyklonen auf, wenu über einer sehr stark erhitzten, unteren Luftschicht eine schwere, kalte lagert, die Temperaturahnahme mit der Höhe also eine rapidere ist als 1° C. für 100 m Steiguug (vergl. Rdsch. VII, 337). Eine Zusammenstellung der Temperaturen vou sechs Gruppeu verschieden hoch gelegener Statiouen (vier aus dem schlesischen Gebirge, eine aus Mitteldeutschlaud nnd eiue aus Südcentraleuropa) zeigt nun, dass in den heissesten Mai- uud Augusttagen des Sommers 1892 lange Zeit hindurch über Mitteleuropa der Keru einer Anticykloue lagerte, die Temperatur der Luft auch in grösseren Höhen eine bedeutende gewesen, so dass die für das Zustandekommen von Wärmegewittern erforderlichen Bedingungen nicht vorhanden gewesen sind. (Das Wetter 1892, Jahrg. IX, S. 265.)

Arktische Pflauzeu sind iu Westpreussen schon 1891 vou Herrn Nathorst aufgefunden worden, und zwar hei Schroop im Kr. Stuhm (s. Rdsch. VII, 225). Im Sommer 1892 hat Herr Conwentz auch in Saskoschin im Kr. Danziger Höhe im Süsswasserthon unterhalh des aus Wiesenmergel gebildeten und Myriophyllumhlätter führenden Liegeuden eines Torfhruches Reste vou Betula nana L. gefundeu, so dass Saskoschin als zweiter Fundort für arktische Gewächse in dieser Provinz anzuseheu ist. (Ber. üh. d. Verw. d. Westpreuss. Prov.-Museums für 1892, S. 11.) F. M.

Eine Wirkung pathogener Mikroorganismen auf Pflanzenzellen haben die Herren d'Arsouval uud Charrin durch folgenden Versuch nachgewiesen. Zwei gleiche Reagensgläser wurden bis 5 cm vom Rande mit einer Zuckerlösung gefüllt, in welcher Bierbefe suspendirt war; das eine Glas wurde sodann his zum Rande mit reinem Wasser, das zweite mit einer Kultur des Bacillus pyocyanicus (Eiter-Bacillen) vollgefüllt. Beide Gläser wurden dann in Wasser von 37° C. gestellt und bei dieser Temperatur sich überlassen; nach zwei Stunden überzeugte man sich, dass das Reagens ohne Virus leer war, die in der lebhaft gährenden Flüssigkeit sich entwickelnden Gase hatteu dieselbe herausgedrängt, während das mit der Kultur beschickte Glas kaum einige Gashlaseu zeigte. Die Alkoholgährung wurde also durch die Auwesenheit des Bacillus gehemmt. Nahm man das letztere Glas aus dem warmen Wasser und setzte es in solches von 10°, so stellte sich die Alkoholgährung ein und das Glas leerte sich vollständig in 8 bis 10 Stunden. Hieraus folgt, dass die hemmende Wirkung, welche der Bacillus bei 37° entfaltet hatte, hei 10° nicht mehr vorhandeu war. Ueber die Art dieser Wirkung des einzelligen Bacillus auf die einzellige Hefe sollen weitere Versuche Anfschluss bringen. (Comptes reudus de la Soc. de Biologie 1893, Ser. 9, T. V, p. 37.)

Die königlich-dänische Gesellschaft der Wisseuschafteu in Kopenhagen hat die Herren Professoreu L. Boltzmann in München, W. His in Leipzig und S. Schwendener in Berlin zu auswärtigen Mitgliedern ernannt.

Privatdocent Dr. Fritz Frech in Halle ist zum ausserordentlichen Professor für Geologie und Paläontologie au der Universität Breslau eruannt.

An der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg ist der Chemiker Dr. F. Mylons zum Professor eruannt worden.

Am 8. April starh in Paris der Viceadmiral Pâris, Mitglied der Académie des sciences, im Alter von 87 Jahren.

Am 25. März starb zu Pittshurg, Nordamerika, der Professor der Chemie Dr. Blanck.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juni 1893 werden die Maxima folgeuder veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
2. Juni	*R* Virginis. . .	7.	12 h 33.1 m	+ 7° 35′	146 Tage
10. „	*R* Aquarii . . .	7.	23 38.8	— 15 53	387 „
22. „	*R* Tauri	8.	4 22.4	+ 9 55	325 „
? „	*R* Trianguli . .	6.	2 30.4	+ 33 48	240 „

Die Zeit des uächsten Maximums von *R* Trianguli lässt sich uoch nicht genau angeben; die beiden vorhergehendeu fielen auf Aufang März uud Anfang Novemher 1892, so dass die Periode auf acht Monate zu schätzen ist.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juni für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juni	*U* Ophinchi	10 h	8 m	14. Juni	*U* Coronae	11 h	42 m
5. „	*U* Ophiuchi	14	46	16. „	*U* Ophiuchi	12	26
6. „	δ Librae	8	46	17. „	*U* Ophiuchi	8	34
6. „	*U* Ophiuchi	10	54	21. „	*U* Coronae	9	24
7. „	*U* Coronae	14	0	21. „	*U* Ophiuchi	13	12
10. „	*U* Ophiuchi	15	32	22. „	*U* Ophiuchi	9	20
11. „	*U* Ophiuchi	11	40	26. „	*U* Ophiuchi	13	58
13. „	δ Librae	8	20	27. „	*U* Ophiuchi	10	6

Die angegebenen Zeiten sind M. E. Z. —

A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 6. Mai 1893. **No. 18.**

Inhalt.

Astronomie. A. Berberich: Ueber Kometengruppen. S. 221.

Physiologie. Eugen Blasius und Fritz Schweizer: Elektrotropismus und verwandte Erscheinungen. S. 224.

Kleinere Mittheilungen. H. Kayser und C. Runge: Die Dispersion der atmosphärischen Luft. S. 226. — G. Gore: Beziehung der Volta-elektromotorischen Kraft zum Druck u. s. w. S. 227. — J. von Lorenz-Liburnau: Resultate forstlich-meteorologischer Beobachtungen, insbesondere aus den Jahren 1885 bis 1887. II. Theil. S. 227. — Edgar F. Smith: Die elektrolytische Trennung des Palladiums und des Platins von Iridium. S. 228. — C. Gräbe: Ueber einen rothen Kohlenwasserstoff, Dibiphenylenäthen. S. 228. — A. Spuler: Ueber die intracelluläre Entstehung rother Blutkörperchen. S. 229. — Wassmann: Lautäusserungen der Ameisen. S. 229. — W. Pfeffer: Ueber Anwendung des Gypsverbandes für pflanzenphysiologische Studien. S. 230. — F. Noll: Die Orientirungsbewegungen dorsiventraler Organe. S. 230.

Literarisches. O. Zacharias: Die mikroskopische Organismenwelt des Süsswassers in ihrer Beziehung zur Ernährung der Fische. S. 230. — Roemer: Der tausendjährige Rosenstock am Dome zu Hildesheim in seiner botanischen Bedeutung und in seiner Beziehung zur Sage. S. 231. — Anton Goering: Vom tropischen Tieflande zum ewigen Schnee, in Wort und Bild. S. 231.

Vermischtes. Ueber die Entstehung der Meteoriten aus Dämpfen. — Zur Function des Ohrlabyrinthes. — Kernfärbungen in Pflanzen. — Trocknen untergetauchter Wasserpflanzen. — Eine meteorologische Station auf dem Brocken. — Personalien. S. 231.

Astronomische Mittheilungen. S. 232.

Berichtigung. S. 232.

Ueber Kometengruppen.

Von **A. Berberich** in Berlin.

Man darf es wohl als eine Thatsache betrachten, dass jeder bisher gesehene Komet seine besonderen Eigenthümlichkeiten gezeigt hat, sei es durch Schweifentwickelung, Bildung von Nebelhüllen, Vorhandensein oder Fehlen eines Kernes oder auch mehrerer kernähnlicher Verdichtungsstellen. Dass bei der grossen Mannigfaltigkeit der Formen auch wieder Aehnlichkeiten vorkommen müssen, ist leicht zu begreifen; dass die Aehnlichkeit in der äussereu Erscheinung zweier Kometen aber keinen Beweis dafür darstellt, dass solche Kometen ein und derselbe Körper seien, war bereits erkannt worden, als vor zweihundert Jahren Newtou's Untersuchungen Aufklärung brachten über die wahre Natur der Kometenbahnen. Hiermit erst schien ein zuverlässiges Mittel geboten, die Gleichheit zweier Kometen zu beweisen, wenn diese nämlich iu derselben Bahn sich um die Sonne bewegten. Gleich bei seinen ersten Berechnungen fand Halley einen Kometen, der zu vier verschiedenen, je 75 Jahre auseinanderliegendeu Zeiten gesehen worden war und der jetzt noch Halley's Namen trägt. Die Rechnung hatte freilich nicht völlig gleiche Bahnelemente ergeben, soudern nur ähnliche; auch waren die Zwischenzeiteu zwischen je zwei Wiederkünften nicht ganz gleich. Allein abgesehen von den Beobachtungsfehlern muss die Bahn eines Kometen schon deshalb zu verschiedenen Zeiten etwas verändert erscheinen, weil die störenden Einflüsse der Plaueten eine rein elliptische Bewegung um die Sonne verhindern. Somit konnten die Astronomen schon aus der Aehnlichkeit der Bahn eines neuen Kometen und der eines früher dagewesenen mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die Ideutität schliessen. Nun erschieu im Jahre 1770 ein Komet, der berühmte Lexell'sche, dessen Bahn 1779 durch den Jupiter total umgestaltet wurde, so dass das Aphel sich in das Perihel verwaudelte, und dieser nämliche Komet scheint 1889 wiedergekehrt zu sein, nach wiederholten Störungen in einer abermals veränderten Bahn; letztere bot an sich keiue Möglichkeit, die Identität mit Lexell's Komet zu vermuthen. Die Thatsachen beweisen also, dass zwei Kometen identisch seiu können trotz verschiedener Bahnen. Daneben haben die letzten zwölf Jahre aber auch eine nicht geringe Anzahl von Fällen geliefert, wo wir Kometen als verschieden ansehen müssen, obgleich die Bahuen, in denen sie laufen, nur weuig von einander abweichen. So führte die Frage nach der Periodicität der Kometen auf die andere nicht minder interessante, ob wirkliche Bahnverwandtschaften vorkommen, die nicht bloss als zufällig zu betrachten wären, sondern auf einen gemeinsamen Ursprung in der Entstehung der scheinbar zusammengehöreudeu Kometen hindeuten würden.

Die Antwort scheint bereits der Komet Biela zu liefern, der in vier Erscheinungen bis 1832 als einfaches, 1846 und 1852 hingegen als Doppelgestirn beobachtet worden ist. Das erste Mal waren die beiden Theile noch ziemlich nahe beisammen (40000 Ml.) und passirten ihre Sonnennähe nur zwei Stunden nach einander; im Jahre 1852 sind die Periheldurchgänge bereits um acht Stunden verschieden. Bei diesen beiden Kometen ist die ursprüngliche Zusammengehörigkeit direct erwiesen; leider war jener Zertheilung schnell die völlige Auflösung in einen Sternschnuppenschwarm (oder mehrere Meteorwolken) gefolgt, und damit ist es für uns sehr schwierig geworden, die Weiterentwickelung des Theilungsvorganges zu studiren. Doch lehren uns die Erscheinungen der Biela-Sternschnuppen von 1872, 1885 und 1892, dass die einzelnen Körperchen trotz weiten räumlichen Abstandes von einander doch noch immer nahe die gleiche Bahn beschreiben, die ihnen ursprünglich eigen war.

Von dem unbedeutenden, nur kurze Zeit beobachteten Doppelkometen 1860 I wollen wir absehen; das Jahr 1889 hat uns ja in dem schon oben erwähnten Kometen Brooks, der wohl mit dem Lexell'schen identisch ist, ein neues und sehr interessantes Beispiel eines mehrfachen Kometen gebracht, dessen kurze Umlaufszeit uns hoffen lässt, noch genauere Forschungen über den Fortgang der Theilung anstellen zu können. Ueber diesen merkwürdigen Himmelskörper hat die „Rundschau" seiner Zeit mehrfach Nachrichten gebracht. (Rdsch. V, 115, 517; VI, 11, 40.) Es sei nur kurz erwähnt, dass man die Begleitnebel erst vier Wochen nach der Entdeckung des Kometen selbst wahrnahm, dass sie auffallende Aenderungen in ihrem Aussehen zeigten, dass sie sich gewissermaassen zerstreuten bis auf einen, der zeitweilig heller war als der Hauptkomet, aber doch im Winter 1889/90 einige Monate vor diesem unsichtbar wurde. Aus den Berechnungen von Bredichin und Chandler scheint hervorzugehen, dass die Lostrennung der Begleiter vom Hauptkometen im Jahre 1886 stattgefunden hat, als der Komet so äusserst nahe bei dem Planeten Jupiter vorbeiging, dass seine vorher mehr als vierzigjährige Umlaufszeit in eine siebenjährige verwandelt wurde. In jeder der nächsten Erscheinungen werden die Begleiter weiter vom Hauptkometen entfernt sein und sie werden im Jahre 1921, wo wieder eine starke Annäherung an Jupiter stattfindet, verbunden mit wesentlichen Bahnveränderungen, ungleich abgelenkt werden; ihre Bahnen werden dann nur noch eine allgemeine Aehnlichkeit zeigen, die ebenso gut dem Zufalle zugeschrieben werden könnte als einem gemeinsamen Ursprung, wenn man eben den letzteren nicht gewissermaassen direct beobachtet hätte.

Bei den betrachteten zwei Kometen Biela und Brooks waren die Umlaufszeiten der einzelnen Glieder nur um einige Stunden verschieden; ganz anders liegen die Verhältnisse bei dem „grossen Septemberkometen" 1882 II. (Vgl. Rdsch. IV, 308; VI, 268.) Derselbe war bekanntlich der Sonnenoberfläche bis auf 30000 Meilen nahe gekommen, sein Kern hatte sich dabei stark erhitzt und weit ausgedehnt und zerfiel dann in mehrere (4) einzelne Kerne, die ihren Lauf ganz unabhängig fortsetzten. Herr Kreutz fand für sie die Umlaufszeiten 670, 770, 880 und 960 Jahre, so dass es also einige Hundert Jahre dauern wird, bis die Theile dieses Kometen alle der Reihe nach wieder erschienen sein werden. Von J. Schmidt und E. Hartwig wurde Anfangs October 1882 noch ein Nebel nahe beim grossen Kometen beobachtet, der offenbar von diesem herstammte, aber sogar mit anscheinend hyperbolischer Geschwindigkeit in den Weltraum hinausgetrieben wurde.

Es ist nun eine sehr naheliegende Annahme, dass solche Theilungen unter gleichen Verhältnissen sich wiederholen mögen; man kann es also für wohl möglich und auch für wahrscheinlich halten, dass von dem Kerne des grossen Septemberkometen schon bei früheren Vorübergängen bei der Sonne sich Theile losgelöst haben, die lange vor oder nach dem Hauptkörper als selbständige Kometen wiederkehren konnten. So ist es denkbar, dass die Kometen von 1668, 1689, 1835, 1880 I und 1887 I, ausserdem einige andere unvollständig oder ungenau beobachtete, ursprünglich von einem einzigen Riesenkometen abstammen; die Möglichkeit wird fast zur Gewissheit, wenn man ausrechnet, wie unendlich gering die Wahrscheinlichkeit blossen Zufalles bei der grossen Uebereinstimmung der Bahnen ist. Wenn also die Existenz überhaupt eines Kometensystems für sicher zu erachten ist, dann ist es das hier genannte, zu dem wir wohl auch den Kometen des Aristoteles (372 vor Chr.) zu rechnen haben. Eben bei diesem System wurde 1882 die abermalige Vermehrung constatirt, doch wie es scheint, an dem ganz kopflosen, in einen langen Nebelstreifen verwandelten Kometen 1887 I auch die Vernichtung solcher Körper.

Gehen wir nun nochmal zum Biela'schen Kometen zurück, so hat es den Anschein, als ob auch dort noch mehrere Glieder eines ganzen Systems existiren oder — falls ihnen das Schicksal des Biela (oder des 1887 I) zugestossen sein sollte — wenigstens existirt haben. Der von Coggia und Winnecke im December 1873 entdeckte VII. Komet dieses Jahres läuft in einer Bahn, die mit der Bielabahn grosse Aehnlichkeit, noch grössere mit der des Kometen 1818 I aufweist. Aus den langwierigen Rechnungen, die Herr L. Schulhof in Paris ausgeführt hat, geht hervor, dass eine Identität zwischen 1818 I und 1873 VII nicht besteht; dagegen schliesst dieser Gelehrte auf ursprüngliche Beziehungen zu dem recht hellen ersten Kometen von 1457, die bei Vergleichung der Bahnelemente deutlich in die Augen springen:

Komet	π	Ω	i	q
1457 I	84,5°	249,7°	13,3°	0,703
1818 I	85,9	252,9	21,5	0,703
1873 VII	85,7	250,3	30,0	0,734
Biela	109,5	251,2	13,6	0,906

Der Biela'sche Komet konnte nur in besonders günstigen Fällen und nur in südlicheren Ländern für das blosse Auge auf kurze Zeit sichtbar werden; es ist also nicht zu verwundern, dass nicht mehr Nachrichten aus früherer Zeit über ihn vorhanden sind. Wohl mögen etliche der zahlreichen unklar und mit allerlei philosophisch-theologischen Zuthaten ausgeschmückten Aufzeichnungen über Kometen hierher gehören, ein directer Beweis ist aber nicht zu erbringen. Nichtsdestoweniger darf man aber mit Schulhof die Existenz eines Biela-Systems als nicht unwahrscheinlich ansehen, nur mag es, wie schon gesagt, zum grossen Theil der Vergangenheit angehören.

Diese Beispiele sind an Zahl erst sehr spärlich, so dass es als ein gewagtes Unternehmen erschien, als Herr Bredichin den Ursprung der periodischen Kometen überhaupt auf solche Theilungen zurückzuführen versuchte. Seine Hypothese hat nun aber im vorigen Jahre eine neue Stütze erhalten in dem Kometen, welcher von Barnard am 12. October photographisch entdeckt worden ist. Es wurde früher (Rdsch. VII, 608) schon darauf hingewiesen, dass die Bahn dieses Kometen mit der des Wolf'schen 1884 III = 1891 II sehr grosse Aehnlichkeit aufweist; dabei muss man noch die Bahn vergleichen, welche letzterer Komet vor der grossen Jupiterstörung im Jahre 1875 beschrieben hat. Vielleicht ist auch der von Coggia am 19. August 1874 entdeckte Komet 1874 IV von etwa 300 Jahren Umlaufszeit dieser Gruppe zuzurechnen.

Komet	π	Ω	i	e	U	
Barnard	17°	207°	31°	0,581	6,31	Jahre
Wolf 1884	19	206	25	0,561	6,68	„
Wolf 1875	6	208	29	0,393	8,54	„
Coggia 1874	5	216	34	0,963	300	„

Wie Schulhof mit Hülfe des „Tisserand'schen Kriteriums" nachgewiesen hat, erklären sich diese Bahndifferenzen, wenigstens für die Kometen Barnard und Wolf, ganz durch die im Laufe der Zeit vorgekommenen Jupiterstörungen.

Auch der oben erwähnte Komet Brooks-Lexell könnte noch „Verwandte" haben in den Kometen Faye, de Vico und einigen älteren, doch fehlen hierüber bisher gründliche Untersuchungen.

Dagegen hat das Jahr 1881 eines der merkwürdigsten Beispiele von Bahnähnlichkeiten gebracht in dem grossen Kometen 1881 III Tebbutt. Dieser auf der südlichen Halbkugel im Mai erschienene Komet lief so nahe in der Bahn des grossen Kometen von 1807, dass Gould in Cordoba den nördlichen Sternwarten das neue Gestirn kurz als den 1807er Kometen meldete, womit er völlig den Zweck erreichte, dass sich hier die Astronomen den Lauf des Kometen vorausberechnen konnten. Nach Bessel's Rechnungen kann der frühere Komet aber nicht vor dem Jahre 3300 wiederkommen, und die Bahn des Kometen 1881 III hat sogar an 3000 Jahre Umlaufszeit. Schon im December 1880 war von Herrn Pechüle in Kopenhagen ein anderer Komet entdeckt worden, dessen Bahn der des grossen Kometen von 1807 noch näher kommt, aber natürlich auch nicht mit ihm identisch ist. Es wurde allgemein als zweifellos betrachtet, dass diese drei Kometen ein System bilden, ähnlich wie das des grossen Septemberkometen von 1882. Sowie aber nachträglich ein Glied des letzteren im Jahre 1887 erschien, so sind wohl dem System von 1807 noch die drei in den letzten Jahren erschienenen Kometen 1888 I Sawerthal, 1889 IV Davidson und 1892 I Swift zuzurechnen. Nicht bloss die Bahnähnlichkeit selbst — denn es könnten noch Kometen von stark veränderten Bahnen hierher gehören — sondern namentlich das physische Verhalten der Kometen spricht für diese Annahme.

Der Komet Sawerthal zeichnete sich besonders durch seinen doppelten Kern aus; wir haben hier die gleiche Erscheinung wie bei dem grossen Septemberkometen, die Hindeutung auf eine vor sich gehende Trennung in zwei selbständige Weltkörper. Wie dort, so mag auch hier zwischen der Wiederkehr der beiden Theile ein längerer Zeitraum verfliessen, es werden dann also zwei Kometen mit ähnlichen Bahnen kommen. Ueber den Kometen Davidson liegt gleichfalls, freilich nur von einem Beobachter, eine Wahrnehmung eines Doppelkernes vor, und endlich scheint auch Komet Swift einen nicht ganz homogenen Kern zu besitzen. Von Interesse ist die Thatsache, dass die vermuthlich in dieses System gehörenden Kometen Umlaufszeiten von mässiger Grösse besitzen und dass namentlich die Bahnexcentricitäten sehr ähnlich sind. Ihre Bahnen liegen aber derart, dass sie von einzelnen Planeten stark geändert werden können, und dies wird sich namentlich in den Umlaufszeiten und Excentricitäten aussprechen. Allein auch von einem Fixsterne können die Störungen merklich werden, und zwar von dem Sirius. Die Bahnaphelien liegen nämlich ungefähr in der Richtung des Sirius, und obgleich die Kometen dort von diesem mindestens einige Hundertmale weiter entfernt sind, als von unserer Sonne, so summirt sich die störende Wirkung des fernen Sternes Jahrhunderte hindurch an. Hier folgt eine Uebersicht über die Bahnelemente der genannten Kometen:

Komet	π	Ω	i	e	q	U	
1807	271°	267°	63°	0,9955	0,646	1700	Jahre
1880 V	261	250	61	?	0,659	unbekannt	
1881 III	265	271	63	0,9964	0,735	2954	Jahre
1888 I	245	245	42	0,9961	0,699	2300	„
1889 IV	273	286	66	0,9965	1,040	5130	„
1892 I	265	241	39	0,9986	1,023	20200	„

Die grosse Umlaufszeit des letzten rührt vielleicht von den Saturnstörungen her, denen er vor einigen Jahren ausgesetzt war. Diese Gruppe zählt wohl noch manche andere Glieder unter den bereits bekannten Kometen (z. B. 1885 V, 1887 IV?), auch könnten die nächsten Jahre noch neue Zugehörige bringen. Ein interessanter Komet von kurzer Periode verdient hier noch erwähnt zu werden, nämlich der VI. von 1846. Die Umlaufszeit beträgt 13 bis 16 Jahre; im Aphel kommt er dem Saturn sehr nahe

und hat wohl auch durch diesen Planeten seine enge Ellipse erhalten. Leider ist er aber seit 1846 nicht wiedergefunden, was wohl daran liegt, dass er für unsere nördlichen Gegenden bei seinem Helligkeitsmaximum zu tief steht. Würde durch seine Wiederauffindung seine Umlaufszeit genauer bekannt, so liesse sich auch herechnen, ob er wirklich ehemals in einer Bahn sich bewegt hat, die sich der Gruppe des grossen Kometen von 1807 anschliesst. Gegenwärtig hat er folgende Bahnelemente:

$$\pi = 240^0,\ \Omega = 260^0,\ i = 31^0,\ q = 1{,}53.$$

Die physische Untersuchung der Kometen erstrebt die Kenntniss der sie bildenden Stoffe und der physikalischen und chemischen Gesetze, unter denen diese Stoffe stehen; ihr Endziel ist die Erforschung des Ursprunges der Kometen. Derselbe Zweck muss aber auch den Bahnberechnungen zu Grunde liegen; man muss diese verwenden, um die gegenseitigen Beziehungen verschiedener Kometen zu ermitteln. Da wir wissen, dass die Bahnen vieler Kometen, namentlich der kurzperiodischen, sehr unstabil sind, so verdient die von Bredichin zuerst schärfer formulirte Hypothese, dass die Vielheit der Kometen auf den Theilungen einiger weniger beruhe, als ein Hauptgesichtspunkt in der Kometentheorie festgehalten zu werden. Von diesem Standpunkte aus ist es mit besonderer Freude zu begrüssen, dass sich durch die eifrigen Bemühungen zahlreicher Astronomen und Freunde dieser Wissenschaft die Zahl der Neuentdeckungen auf diesem Gebiete in unseren Tagen so stark gemehrt hat. Es wäre nur zu wünschen, dass auch auf der Südhalbkugel der Himmel nach Kometen regelmässig durchforscht würde, da dort gerade die Glieder der Gruppe 1807 — 1892 I Swift im Allgemeinen unter günstigeren Verhältnissen sichtbar sein müssen, darunter auch der erwähnte Komet 1846 VI.

So wie in der Entwickelungsgeschichte der Fixsterne die aufgestellten Ansichten und Theorien auf nahe gleichzeitige, im Raume neben einander sich abspielende Erscheinungen gegründet werden müssen, da das Werden und Vergehen des einzelnen Gestirns unfassbar langer Zeiträume bedarf, so muss auch die Lebensgeschichte eines Kometen erschlossen werden aus den Vorgängen, welche wir an vielen solchen Körpern jetzt beobachten können. Dass dieses Ziel nicht unerreichbar ist, scheinen die oben zusammengestellten Thatsachen anzudeuten.

Eugen Blasius und **Fritz Schweizer**: Elektrotropismus und verwandte Erscheinungen. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LIII, S. 493.)

Die Eigenschaft gewisser im Wasser lebender Thiere, sich durch einen constanten elektrischen Strom in ihrer Stellung und in der Richtung ihrer Bewegungen beeinflussen zu lassen, ist zuerst von Hermann beschrieben (Rdsch. I, 107) und später von Anderen nachuntersucht worden. Hermann hatte beobachtet, dass im Wasser frei schwimmende Kaulquappen und Fischembryonen sich im galvanischen Strome mit der Längsaxe in der Richtung der Stromlinien einstellen, und zwar mit dem Kopfe der Anode zugekehrt; Neuhauer hat dann das Gleiche an kleinen Fischen gesehen. Verworn hat solche Erscheinungen an Infusorien studirt, von denen einige zur Anode, andere zur Kathode schwammen. Diese und einige andere Beobachtungen über Elektrotropismus an Wasserschnecken und Krebsen waren sehr merkwürdige Thatsachen, die nicht nur unerklärt, sondern auch mit keiner anderen elektrophysiologischen Thatsache in Zusammenhang zu bringen waren. Die Herren Blasius und Schweizer haben nun eine eingehendere Untersuchung dieser Erscheinungen unternommen, unter Benutzung von elektrischen Kräften, welche bisher wohl noch nicht zu physiologischen Arbeiten verwendet worden sind; es war ihnen im physikalischen Institut der Universität Berlin der Anschluss an den constanten Strom von etwa 108 Volt Spannung gestattet, welcher von den Berliner allgemeinen Elektricitätswerken zu Beleuchtungszwecken geliefert wird.

Zu den Versuchen diente ein oben offener, mit Paraffin getränkter Holztrog, dessen Innenraum 70 cm lang, 7,4 cm breit und 7,2 cm tief war; der Strom floss in der Längsrichtung durch und wurde durch ebene Zinkelektroden zu- und abgeleitet, welche nur wenig kleiner als der Querschnitt des Kastens waren und durch die ganze Länge des Kastens verschoben werden konnten. Der Querschnitt des Wassers konnte durch stärkeres oder geringeres Füllen des Troges variirt werden; seine Breite gestattete den meisten Fischen, welche zu den Versuchen benutzt wurden, gerade ein Umdrehen, machte ihnen jedoch die Querlage unbequem, so dass sie sich auch ohne Strom mit Vorliebe nahezu in die Längsrichtung des Troges einstellten; gleichwohl erwiesen sich diese Tröge für die Versuche geeigneter als solche, in denen die Thiere mehr Freiheit zum Bewegen hatten, weil im letzteren Falle die freiwilligen Bewegungen die Thiere in rascher Folge elektrischen Strömen der verschiedensten Richtungen aussetzten, und ein exactes Beobachten der Bedingungen und ihrer Folgeerscheinungen sehr erschwert war. Ein langsames und stetiges An- und Ablassen des Stromes wurde mittelst eines veränderlichen Widerstandes aus Zinkvitriollösung in einem zusammendrückbaren Schlauch in sehr befriedigender Weise ausgeführt. Die Versuche wurden zunächst an Fischen angestellt, und zwar an: Stichling, Karpfen, Orfen, Goldfisch, Plötze, Ellritze, Schleie, Bitterling, Ukelei, Schlammpeitzger, Forelle, Aal und Neunauge. Nachdem an diesen die wichtigsten Erscheinungen ermittelt waren, wurden weitere Versuche angestellt an Salamander, Fröschen, Anneliden, Krebsen, Schildkröten, Wasserkäfer, Ratte, Maus, Seepferdchen, Cucumerinen, Schnecken, Muscheln und Tubularien. Erwähnen wir noch, dass neben Versuchen mit Querdurchströmung, auch solche mit theilweiser Durchströmung des Thierkörpers angestellt wurden, ferner dass Versuche bei niedrigen Temperaturen (+ 3° bis 7°) und an Thieren gemacht worden, denen das Rückenmark in verschiedenen

Höhen durchschnitten war, wie an solchen, welche durch Strychnin oder Curare vergiftet waren, so übersieht man die grosse Mannigfaltigkeit der Versuche, welche die Verff. zur Aufklärung der studirten Erscheinung ausgeführt haben. Hier können nur einige typische Erscheinungen aus der grossen Mannigfaltigkeit des Beobachteten hervorgehoben werden.

Waren mehrere kleine Forellen im Troge und wurde ein ganz schwacher Strom geschlossen, so stellten sich sofort alle Thiere mit dem Kopf gegen den positiven Pol hin, und blieben dann ruhig liegen, oder schwammen vorwärts gegen die Anode. Schloss man einen stärkeren Strom, so geschah die Einstellung ruckweise und die Fischchen schossen mit einigen kräftigen Schwimmbewegungen gegen den positiven Pol. Oeffnete man den Strom, so blieben die Thiere erst einige Secunden ruhig liegen und schwammen dann wieder durcheinander. Schloss man einen noch stärkeren Strom, so drehten sich ebenfalls alle Forellen in die positive Einstellung, bewegten sich hastig noch etwas vorwärts, wurden dann ruhig und legten sich bewegungslos auf die Seite. In diesem Zustande wurde die Athmung schwach und unregelmässig, hörte zuweilen auch ganz auf; die Thiere liessen sich ohne Reaction rollen, kneifen und auf den Rücken legen. Sobald man aber die betäubten Thiere quer zur Stromrichtung stellte, oder gar völlig umdrehte, so wurden sie sehr erregt, sie schossen auf, wanden und krümmten sich, und drehten sich schliesslich wieder mit dem Kopfe gegen die Anode, worauf sie von Neuem in den tiefen Schlaf verfielen. Schaltete man, während die Thiere unter dem Einfluss des absteigenden (vom Kopfe zum Schwanz gerichteten) Stromes betäubt waren, um, so schnellten die Thiere aus der Betäubung auf und warfen sich unter Windungen und Krümmungen in die neue Anodenstellung.

Wurde der Strom nicht umgelegt, sondern geöffnet, so richtete sich der Fisch unter einigen leichten Zuckungen auf und schwamm normal umher. Im Princip ist es gleich, ob man die Stromrichtung ungeändert lässt und den Fisch umkehrt, oder ob man, ohne den Fisch zu berühren, den Strom umwendet; doch erfolgt die Umwandlung des einen Stromes in den anderen im ersten Falle langsam, im zweiten plötzlich. Auch wenn man beim Schliessen und Oeffnen des Stromes dies nicht plötzlich, sondern mit Hülfe der oben erwähnten Vorrichtung den Strom langsam an- und abliess, waren im Wesentlichen die Erscheinungen dieselben. Hatte der Strom beim allmäligen Anwachsen einen bestimmten Werth erreicht, so zeigten die Thiere positive Einstellung, Beruhigung, Einschläferung und schliesslich vollständige Betäubung; wurde der Strom aber langsam abgelassen, so verweilten die vorher vollständig betäubten Thiere zuweilen selbst noch viele Minuten nach totalem Aufhören des Stromes scheinbar in demselben Ruhezustande; doch genügte jetzt im Gegensatz zum betäubten Zustande im absteigenden Strome die geringste Berührung, ja das geringste Geräusch, um die Thiere aus ihrem Schlaf zu wecken. Die Verff. nennen den Zustand tiefer Betäubung unter dem directen Einfluss des absteigenden Stromes „Galvano-Narkose“, und den Zustand nach Aufhören des Stromes „Hypnose“. Auch bei querer und lothrechter Durchströmung zeigten die Fische Elektrotropismus und Galvano-Narkose; sie stellten sich in die Richtung des Stromes mit dem Kopf nach der Anode, auch wenn sie dadurch ganz ungewöhnliche Stellungen anzunehmen gezwungen waren.

Viele von den untersuchten Thieren, namentlich die Fische, aber auch Repräsentanten der anderen Thierklassen, liessen sich durch den auf- und absteigenden Strom in der hier als typisch angegebenen Weise beeinflussen. Nur die Nebenerscheinungen, auf welche hier nicht eingegangen wurde, variirten bei den einzelnen Species in charakteristischer Weise.

Einige Beobachtungen müssen hier noch besonders hervorgehoben werden, welche bei theilweiser Durchströmung und bei operirten oder vergifteten Thieren gemacht worden sind. Zunächst sollte der Einfluss der nervösen Centralorgane ermittelt werden, und zu diesem Zweck wurden Versuche an Forellen gemacht, denen vorher das Gehirn zerstört worden war. Auf Schliessung eines starken absteigenden Stromes zuckten die Thiere zusammen und blieben dann ruhig liegen; hatte der Strom dagegen eine aufsteigende Richtung (vom Schwanz zum Kopfe), so zeigten sich dauernde Zuckungen und Windungen, ja in einzelnen Fällen warfen die Forellen sich sogar in die positive Einstellung herum und blieben dann sofort bewegungslos liegen. War vorher auch das Rückenmark zerstört, so war jede Dauerwirkung des Stromes aufgehoben, es wurden nur noch Schliessungs- und Oeffnungszuckungen beobachtet. Auch ohne die Thiere zu enthirnen, wurde durch theilweise Durchströmung des Fischkörpers gezeigt, dass absteigender Strom erst dann Einschläferung erzeugt, wenn das Gehirn unter dem Einfluss desselben steht. Abkühlung der Thiere zeigte eine raschere Narkotisirung durch den galvanischen Strom und eine scheinbar erhöhte Erregbarkeit im aufsteigenden Strome. Vergiftung mit dem die Enden der Bewegungsnerven lähmenden Curare zeigte im aufsteigenden Strome keine tetanischen Windungen. War den Thieren das Rückenmark durchschnitten, so blieben die Thiere im absteigenden Strome ruhig und schlaff, im aufsteigenden zeigten sie (Frösche) nur tetanische Streckungen der Hinterbeine. Waren endlich die Thiere vorher mit Strychnin vergiftet und befanden sie sich im Strychnin-Tetanus, so löste sich im absteigenden Strome der Krampf sofort, die Beine wurden schlaff, während im aufsteigenden Strome sich der durch das Strychnin hervorgerufene Krampf womöglich noch erhöhte. Die Verff. gelangten so zum Nachweis der krampfstillenden Wirkung des constanten Stromes, welche übrigens schon früher bekannt und therapeutisch verwerthet worden war.

Am Schlusse ihrer Abhandlung geben die Verff. eine Zusammenfassung der gewonnenen Resultate und

den Versuch einer Erklärung derselben, auf den auch hier noch eingegangen werden soll.

Das Wesentlichste der Versuchsergebnisse ist in folgenden vier Sätzen ausgedrückt: 1. Elektrotropismus lässt sich bei vielen Thieren nachweisen, besonders leicht bei Fischen; 2. die Wirkung des constanten Stromes auf lebende Organismen ist abhängig in erster Linie von dessen Richtung. Bei Wirbelthieren und auch bei vielen niederen Thieren wirkt der absteigende Strom meistens beruhigend, der aufsteigende erregend; 3. Elektrotropismus und verwandte Erscheinungen, wie Galvano-Narkose, galvanischer Schwindel (Fallen auf die Seite), sind bewirkt durch die Dauer des constanten Stromes, sie sind nicht das Resultat der plötzlichen Stromesschliessung; 4. bei den untersuchten Wirbelthieren wirkt der galvanische Strom — sei er nun beruhigend resp. erregend, oder sei er wirklich richtend — vor allem auf das Centralnervensystem.

Zur Erklärung ihrer Beobachtungen stellen die Verff. eine Hypothese auf, durch welche die Erscheinungen in enge Beziehung gebracht werden mit der schon lange in der Physiologie bekannten, von Pflüger entdeckten Thatsache, dass ein von einem galvanischen Strome durchflossener Nerv in einen elektrotonischen Zustand versetzt werde, in welchem seine Erregbarkeit ganz bestimmte Aenderungen erleidet. Durch diese Beziehung, die freilich zunächst nur eine allgemeine ist, verlieren der Elektrotropismus und die ihm verwandten Erscheinungen das Exceptionelle, das ihnen bisher angehaftet, und fügen sich, wenn weitere Untersuchungen diese Hypothese bestätigen, einem bekannten Gesetze der Nerven-Physiologie.

„Wer einen Fisch im absteigenden Strome wie leblos auf dem Rücken liegen, bei Umwendung des Stromes aber sich winden, krümmen und in die neue positive Einstellung herumwerfen sieht, wer, bei schwächeren Strömen, einen Fisch hastig und zuckend gegen die Kathode hinschwimmen sieht, mit dem Kopfe bedeutend höher als mit dem Schwanze, während er in der anderen Richtung ruhige und weiche Bewegungen zeigt und den Kopf schräg nach unten gestellt hat — der wird mit uns übereinstimmend annehmen: im absteigenden Strome scheint besonders der vordere Theil des Thieres seiner Function beraubt (damit das Gehirn), im aufsteigenden dagegen heftig erregt.

Wem würde da nicht die Analogie auffallen mit einem vom constanten Strome durchflossenen Nerven, wer müsste nicht an das Pflüger'sche Gesetz denken? Wir denken uns den Fisch im absteigenden Strome in zwei Theile zerlegt, in einen vorderen anelektrotonischen und einen hinteren katelektrotonischen. In der positiven Hälfte wird die Erregbarkeit vermindert, in der anderen wird sie vermehrt sein. Das Gehirn und der obere Theil des Rückenmarkes befinden sich — bei absteigendem Strome — im Anelektrotonus, im Zustand verminderter Erregbarkeit.“ Es ist nun bekannt, dass der constante Strom die Bewegungsnerven nur beim Schliessen und beim Oeffnen erregt, während seiner Dauer ist er hingegen auf dieselbe und somit auf die Muskeln unwirksam; wohl aber erregt er die Empfindungsnerven dauernd. So lange nun das Gehirn und die obere Partie des Rückenmarkes im Zustande des Anelektrotonus (verminderter Empfindlichkeit) sich befinden, kann der schwache Hautreiz keine Reflexbewegung auslösen, ebenso wenig, wie andere Reize während der Galvano-Narkose Lebensäusserungen des in seinen Functionen deprimirten Gehirns hervorzurufen vermögen. „Im aufsteigenden Strome dagegen ist Hirn und Rückenmark im Zustand erhöhter Erregbarkeit (Katelektrotonus), die sensorischen Reize haben grössere Wirkung und bewirken starke motorische Reize — die dann freilich wieder abgeschwächt werden mögen durch den Anelektrotonus, welcher in dem unteren Verlauf der motorischen Nerven besteht... Der absteigende Strom lähmt die Hirnfunction und unterbricht die Reflexbogen, der aufsteigende erhöht die Function des Hirns und des oberen Rückenmarkes und erleichtert die Reflexübertragung.“

Die vom Nerven bekannten Pflüger'schen Gesetze des Elektrotonus vermögen also, auf das ganze Thier übertragen, den Elektrotropismus und die verwandten Erscheinungen dem Verständniss näher zu bringen.

H. Kayser und C. Runge: Die Dispersion der atmosphärischen Luft. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1893, S. 153.)

Obwohl die Brechungsexponenten der Gase schon vielfach Gegenstand der Untersuchung gewesen, herrscht für atmosphärische Luft noch ziemlich grosse Ungewissheit, und die Angaben über die Brechungsexponenten für die Wellenlängen der D-Linien z. B. schwanken zwischen 1,000291 und 1,000295. Ferner ist bisher die Dispersion nur für den sichtbaren Theil des Spectrums ermittelt, und für den ultravioletten Theil lagen gar keine Angaben vor. Bei ihren Studien über den Bau der Spectra, welche sich ausschliesslich auf photographirte Spectra der Elemente stützten, mussten die Herren Kayser und Runge diese Lücke besonders bemerken und unternahmen es, die ausgezeichneten Spectra, welche die Rowland'schen Concavgitter geben, und ihre photographische Registrirung zur Bestimmung der Brechungsexponenten für alle photographirbaren Wellenlängen zu verwerthen.

Bringt man zwischen das Concavgitter und die photographische Platte in den Gang der Strahlen ein Prisma, so lenkt dasselbe die Strahlen ab, das Spectrum erscheint auf der Platte verschoben. Aus der Grösse der Verschiebung und dem Abstand des Prismas von der Platte ergiebt sich der Ablenkungswinkel der betreffenden Strahlen und damit der Brechungsexponent des Prismas. Als Prisma wurde ein durch Quarzplatten verschlossenes Hohlprisma aus Kupfer gewählt, in welchem die Luft auf etwa 10 Atmosphären comprimirt wurde. Da für Gase die Grösse $n-1$ proportional der Dichte variirt, konnten aus den beobachteten Ablenkungen die Brechungsexponenten für Luft von Atmosphärendruck und 0^0 berechnet werden.

Die Versuche wurden an sieben verschiedenen Stellen des Spectrums zwischen den Wellenlängen $\lambda = 563\ \mu\mu$ und $\lambda = 236\ \mu\mu$ ausgeführt, und aus den Resultaten

wurde die Cauchy'sche Dispersionsformel berechnet. Es ergab sich: $10^7(n_0-1) = 2878{,}7 + 13{,}16\,\lambda^{-2} + 0{,}316\,\lambda^{-4}$; wo λ in Tausendstel Millimeter angegeben ist. Diese Formel ergiebt nach den Verff. die Brechungsexponenten für alle Wellenlängen bis auf eine Einheit der 7. Decimalstelle richtig, bezogen auf 0° und 760 mm Druck, aber nicht auf trockene Luft; will man die Werthe für trockene Luft finden, so muss man die 7. Decimalstelle um drei Einheiten erhöhen. Aus der Formel sind die Brechungsexponenten für die Fraunhofer'schen Linien berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt, aus der nachstehende Angaben entnommen sind: Der Brechungsexponent der Luft ist für $D = 1{,}0002922$, für $E = 1{,}0002933$, für $G = 1{,}0002961$, für $L = 1{,}0002987$, für $O = 1{,}0003015$ und für die kürzeste, berechnete Wellenlänge von 236 $\mu\mu$ = 1,0003220.

G. Gore: Beziehung der Volta-elektromotorischen Kraft zum Druck u. s. w. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXV, p. 97.)

Schon vor 42 Jahren hatte Verf. versucht, einen Unterschied der molecularen Beschaffenheit zwischen dem oberen und dem unteren Ende einer verticalen Säule einer Kupfersulfatlösung aufzufinden, aber damals ohne Erfolg. Jetzt hat er diese Versuche wieder aufgenommen und verfuhr dabei in folgender Weise: Eine 3 m lange und 1 cm weite Röhre, die an einem Brette sicher fixirt war, wurde oben und unten passend durch Pfropfen mit drahtförmigen Elektroden von gleicher Beschaffenheit und aus demselben Metall verschlossen und mit einem Elektrolyten vollkommen angefüllt. Die Röhre wurde horizontal hingelegt, die Elektroden mit einem Galvanometer verbunden und so belassen, bis alle Anzeichen eines Stromes oder von Stromänderungen verschwunden waren. Die Röhre wurde dann senkrecht aufgestellt und sobald sich eine stetige, permanente Ablenkung am Galvanometer zeigte, wurde ihre Richtung und Grösse notirt; die Röhre wurde hierauf wieder horizontal gelegt, bis der Strom aufhörte, oder sofort senkrecht mit umgekehrten Enden aufgestellt und der Betrag der neuen grössten Ablenkung aufgezeichnet. Die Lösungen, die zur Verwendung kamen, waren mit destillirtem Wasser hergestellt und meist verdünnt. Die Elektroden bestanden entweder aus dickem Draht von Cadmium, Zink, Aluminium, Zinn, Blei und Kupfer, oder aus dünnem Draht von Nickel, Eisen, Silber, Gold und Platin; als Elektrolyte wurden 65 Substanzen benutzt. In einer ersten Tabelle sind die Ablenkungen angegeben, welche die verschiedenen Elektrolyte mit ein und denselben Elektroden ergaben, sodann wurden sowohl die Elektroden, wie die Elektrolyte verwechselt; weiter wurde der Einfluss der Zeit, der Concentration und einiger anderer Umstände erforscht und dabei die nachstehenden Thatsachen festgestellt:

„1. Ströme wurden erhalten bei Anwendung sehr verschiedener Metalle als Elektroden und verschiedener Arten von Elektrolyten. 2. Die Resultate variirten sowohl mit der Natur der Flüssigkeit als mit der des Metalles. 3. In jedem Falle, in welchem die benutzte Flüssigkeit eine verdünnte Säure gewesen, wurde kein Strom beobachtet und der Zusatz eines Salzes zur Säure schien keine Wirkung zu haben, wenn nicht das Salz allein schon einen Strom gab. 4. Unter 91 Versuchen haben 41 merkliche Ströme ergeben; wahrscheinlich wurden auch in vielen anderen Fällen Ströme erzeugt, die aber zu schwach waren, um entdeckt werden zu können. 5. Unter den 41 Fällen mit Strom war er in 39 nach oben gerichtet und in 2 nach abwärts. 6. Der Strom hielt mehrere Stunden an ohne merkliche Abnahme. 7. In jedem Falle war der Strom ungemein klein und brauchte wenig Minuten, um sein Maximum zu erreichen. 8. Er war viel kleiner bei einer verdünnten als bei einer concentrirten Lösung. 9. Der stärkste Strom zeigte sich mit Zink in einer Lösung von Cl und KCl, wahrscheinlich wegen der grossen chemischen Energie der Verbindung und der Kleinheit des Widerstandes."

Einige weitere Einzelheiten der Ergebnisse sollen hier übergangen werden; erwähnt müssen aber die Versuche werden, durch welche der Verf. die eigentliche Ursache der beobachteten Ströme zu ermitteln suchte. Zunächst wurde durch Einführen eines porösen Diaphragma in der Nähe des unteren Endes, das nach aufwärts gehogen war, der Druck der langen Flüssigkeitssäule aufgehoben; dann wurde das Verhalten einer kurzen, fast horizontalen Flüssigkeitssäule untersucht, deren eines Ende einem Drucke ausgesetzt wurde, welcher dem der verticalen Flüssigkeitssäule in den früheren Versuchen gleich war. Das Resultat war, dass ohne Druck trotz gleichbleibender Höhendifferenz der Elektroden ein Strom nicht beobachtet wurde, der sich aber entschieden zeigte, wenn die beiden Elektroden einem verschiedenen Drucke ausgesetzt waren, auch ohne Differenz der Höhe. War hierdurch dargethan, dass in den Hauptversuchen der Druckunterschied an den beiden Elektroden die Ursache des Stromes gewesen, so musste noch die Frage entschieden werden, ob der Druck als solcher oder durch Erwärmung der stärker gedrückten Elektroden zur Wirkung gelange; das Experiment entschied zu Gunsten der directen Wirkung des Druckes, welcher somit, wie Verf. im Schlussabschnitt seiner Abhandlung ausführt, eine moleculare Aenderung an der Elektrode hervorbringt, die im weiteren Gefolge eine elektromotorische Kraft erzeugt.

J. von Lorenz-Liburnau: Resultate forstlich-meteorologischer Beobachtungen, insbesondere aus den Jahren 1885 bis 1887. II. Theil: Beobachtungen an den Radialstationen in Galizisch-Podolien, dem nordkarpathischen Vorlande und auf dem Thaya-Plateau in Niederösterreich. Unter Mitarbeit von F. Eckert. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, XIII. Heft, Wien 1892. Ein einführliches Referat befindet sich in Forschungen aus dem Gebiete der Agrikulturchemie, Bd. XV, Heft 5.)

In der vorliegenden Abhandlung giebt der Verf. einen sehr werthvollen Beitrag zur Lösung der Waldklimafrage [1]). Der Einfluss des Waldes auf seine Umgebung erfolgt nicht durch Strahlung oder Leitung, sondern durch die Luft, welche sich über den Wald fortbewegt, so zwar, dass hierbei die Zustände und Vorgänge in der Luft, in den Kronen und insbesondere an ihrer äusseren Oberfläche von maassgebender Bedeutung sind, nicht aber diejenigen im Innern des Waldes. Ein klimatischer Einfluss des Waldes auf seine Umgebung zeigt sich ganz deutlich beim continentalen Klima, wogegen derselbe im maritimen oder einem damit verwandten Klima mehr oder weniger unmerklich ist.

Am Abend und Morgens in der Frühe sind schwache Luftströmungen „aus dem Walde" häufiger, als um die Mittagszeit, ein Umstand, welcher darauf hindeutet, dass die ersteren durch die über der Kronenoberfläche

[1]) Die folgenden Angaben beziehen sich auf das Sommerhalbjahr (April-October) und in Bezug auf Podolien auf einen Laubwald (Weissbuchenwald) und das angrenzende Freiland (89 Proc. Felder und sehr wenig Wiesenland).

befindliche, an jenen Tageszeiten kühlere Luft gegenüber der Temperatur in den der Bestandeshöhe correspondirenden Freilandsluftschichten bewirkt sein können.

Gegenüber der bisher meist vertretenen Lehre, dass der Wald überhaupt abkühlend auf das umgebende Freiland wirke, zeigt der Verfasser, dass die Wärmewirkung des Waldes unter geänderten Wald- und Freilandsverhältnissen einem Wechsel unterworfen ist, und dass der Wald in derselben Weise auf die Temperatur seiner Umgebung wirkt, wie jede andere sich gleich stark erwärmende und in demselben Maasse während der Nacht ausstrahlende Kulturgattung als Modificator des Klimas zu betrachten ist, nur mit dem Unterschiede, dass die erwärmende oder abkühlende Oberfläche beim Walde um die Bestandeshöhe in verticaler Richtung gegenüber dem Freilande verschoben ist. Hieraus geht hervor, dass der Wald nicht allein die Wärmeextreme der in seinem Wirkungskreise liegenden Freiländer abstumpft, sondern unter Umständen auch erhöhen kann. So wirkt der Wald während der Nacht im Allgemeinen nicht erwärmend, wie Hann bereits früher nachgewiesen hat, sondern gerade in dieser Tageszeit am meisten abkühlend, während die abkühlende Wirkung um die Mittagszeit verhältnissmässig gering ist.

Der Wald erhöht in geringem Maasse den Feuchtigkeitsgehalt der Luft und vertheilt so in günstiger Weise den Wasservorrath, den er durch Niederschläge erhalten und zwar am meisten zu einer Zeit, in welcher andere Kulturgattungen sich in dieser Beziehung arm verhalten, die Luft wärmer, der Boden trocken ist.

In seiner unmittelbaren Nähe „bedingt der Wald als Folge der obwaltenden Temperaturverhältnisse eine niedrigere relative Luftfeuchtigkeit, also eine grössere Trockenheit der Luft, als in der weiteren Umgebung, dagegen Nachts einen besonders hohen relativen Feuchtigkeitsgrad. Diese Nahewirkung des Waldes entspricht auch dem thatsächlichen Eindrucke, den wir in Lagen, wo die Nahewirkung in Betracht kommt, empfangen, sei es wirklich in Form der nasskalten Luft, sei es in Form von Thau- oder Reifbeschlag".

Eine Erhöhung der localen Niederschläge durch den Wald konnte durch die Beobachtungen nicht nachgewiesen werden und kann also nicht erheblich sein, wenn auch durch die Hemmung der Luftbewegung und durch die Stauung der Luftmassen, wodurch ein theilweises Aufsteigen derselben verursacht wird, eine grössere Disposition für Niederschläge wahrscheinlich gemacht wird.

Auf Waldblössen und am Waldrande sind Thau- und Reifniederschläge häufiger, als auf freiem Felde, „ein Umstand, der insbesondere in Oertlichkeiten, wo Wald und landwirthschaftliche Kulturen in schmalen Streifen oder kleineren Beständen stetig wechseln, bei Thauniederschlägen zu Gunsten der bodenständigen Vegetation hervortreten wird, während er sich in hellen Nächten durch das frühere Entstehen von Reif auch nachtheilig an den holzleeren Stellen äussern kann".

Br.

Edgar F. Smith: Die elektrolytische Trennung des Palladiums und des Platins von Iridium. (Amer. chemical. Journal 1892, Bd. XIV, S. 435.)

Aus Lösungen von Platin- und Palladiumsalzen scheidet der elektrische Strom bei Gegenwart eines Ueberschusses von Alkaliphosphat und freier Phosphorsäure beide Metalle aus. Iridium bleibt unter gleichen Bedingungen in Lösung, und angestellte Versuche zeigten, dass auf diesem Wege sich ohne Schwierigkeit eine Trennung der beiden ersten Metalle vom letzten bewerkstelligen lässt. Die analoge Trennung in salzsaurer Lösung ist schon von Classen angegeben worden.

M. L. B.

C. Gräbe: Ueber einen rothen Kohlenwasserstoff, Dibiphenylenäthen. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1892, Jahrg. XXV, S. 3146.)

Das Vorhandensein gefärbter Kohlenwasserstoffe ist bis in die jüngste Zeit bestritten worden, besonders nachdem es gelungen war, einzelne derselben, die ursprünglich als gefärbt beschrieben worden waren, durch weitere Reinigung farblos zu erhalten. So wird das Chrysen, dessen goldgelbe Farbe durch Umkrystallisiren nicht zu entfernen ist und auch der Verbindung den Namen gegeben hat (χρυσός Gold), beim Schmelzen mit Aetzkali rein weiss. Eine Ausnahme machte der rothe Farbstoff der Mohrrübe, das Carotin, das zwar Husemann für sauerstoffhaltig angesehen, Arnaud aber in Uebereinstimmung mit der älteren Ansicht von Zeise als Kohlenwasserstoff erkannt hatte.

Ferner haben de la Harpe und van Dorp schon im Jahre 1875 nachgewiesen, dass das Fluoren oder Biphenylenmethan, $\begin{matrix} C_6H_4 \\ | \\ C_6H_4 \end{matrix}\!\!>\!CH_2$, ein hochsiedender Kohlenwasserstoff des Steinkohlentheers, beim Ueberleiten über mässig erhitztes Bleioxyd sich in einen Kohlenwasserstoff, $C_{26}H_{16}$, umwandelt, dessen rothe Färbung durch kein Mittel zu entfernen war. Den gleichen Körper erhielt später Herr von Mantz in Gräbe's Laboratorium aus Fluoren durch Behandlung desselben mit Brom oder Chlor bei 240° bis 300°, sowie beim Erhitzen desselben mit Schwefel. Die Identität dieser auf verschiedene Weise dargestellten Körper hat Herr Gräbe erwiesen.

De la Harpe und van Dorp gaben seiner Zeit der neuen Verbindung auf Grund ihrer Bildung die Constitutionsformel $\begin{matrix} C_6H_4 \\ | \\ C_6H_4 \end{matrix}\!\!>\!C : C\!<\!\begin{matrix} C_6H_4 \\ | \\ C_6H_4 \end{matrix}$. Dieselbe leitet sich von einem Aethylen oder Aethen $CH_2 = CH_2$ ab, worin je die beiden Wasserstoffatome durch die zweiwerthige Biphenylengruppe ersetzt sind, so dass also der Körper als ein Dibiphenylenäthen zu bezeichnen wäre [1]).

Das Dibiphenylenäthen krystallisirt in gelblichrothen Nadeln und Säulen, deren Farbe etwa die Mitte zwischen derjenigen des Kaliumbichromats und der Chromsäure hält. Alle Versuche, dasselbe durch Umkrystallisiren, Behandlung mit verschiedenen Agentien zu entfärben, führten zu keinem Ziel. Die Färbung des Körpers wurde im Gegentheil bei jeder weiteren Reinigung nur um so schöner. Die Analyse ergab genau stimmende Zahlen. Seiner doppelten Bindung entsprechend nimmt es leicht und unter Erwärmen zwei Atome Brom und Chlor auf. Das Bromadditionsproduct, $C_{26}H_{16}Br_2$, lässt sich ganz farblos erhalten; erwärmt man es aber in Toluollösung mit Natrium, so röthet sich die anfänglich vollkommen farblose Flüssigkeit mehr und mehr, je weiter die Bromabspaltung fortschreitet. Das auf diese Weise wiedergewonnene Dibiphenylenäthan stimmt in Krystallform, Löslichkeit, Schmelzpunkt mit dem reinen Ausgangskörper überein; seine Farbe ist gleich intensiv gelblichroth.

Auch mit zwei Atomen Wasserstoff verbindet es sich zu einem ebenfalls farblosen Kohlenwasserstoff, $C_{26}H_{18}$. Der gleiche Körper wird aus dem Bromadditionsproduct

[1]) Nach der Vereinbarung, welche auf dem 1889 zu Paris abgehaltenen internationalen Congress für Chemie getroffen wurde, ist die Vorsilbe bi für Körper zu benutzen, die durch Verdoppelung der Radicale gebildet sind, die Vorsilbe di hingegen für doppelte Substitution.

beim Erwärmen mit alkoholischem Kali erhalten. Er ist jedenfalls als Dibiphenylenäthen aufzufassen. Bei der Oxydation des Dibiphenylenäthens entsteht vornehmlich Biphenylenketon, $\begin{matrix} C_6H_4 \\ \cdot \\ C_6H_4 \end{matrix}\!\!>\!CO$; die Constitution des Kohlenwasserstoffs erinnert also in gewisser Hinsicht an diejenige des Azobenzols.

Da die Additionsproducte des Dibiphenylenäthens, das Bromid und Hydrür, farblos sind, so beruht das Gefärbtsein desselben offenbar auf der Anwesenheit der Gruppe $>C=C<$, welche in gewisser Hinsicht an die Azogruppe erinnert. Die doppelt gebundenen C-Atome haben indessen auf die Färbung einen geringeren Einfluss als die doppelt gebundenen N-Atome, denn Di- und Tetraphenyläthen sind farblose Körper. Damit die Färbung auftrete, ist noch eine weitere C-Condensatiou nöthig, wie sie in der Biphenylengruppe vorhanden ist. Dass wenigstens letztere auch in anderen ähnlichen Fällen die Färbung bedingt, zeigt uns das gelbe Biphenylenketon, $\begin{matrix} C_6H_4 \\ \cdot \\ C_6H_4 \end{matrix}\!\!>\!CO$, während das Benzophenon, $\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix}\!\!>\!CO$, das eine solche Bindung nicht aufweist, farblos ist.

Bi.

A. Spuler: Ueber die intracelluläre Entstehung rother Blutkörperchen. (Arch. f. mikr. Anat. 1892, Bd. XL, S. 531.)

In seiner von der Berliuer medicinischen Facultät als Preisschrift gekrönten Arbeit giebt der Verf. zunächst eine ausführliche Uebersicht von den über die Bildungsweise der rothen Blutkörper geltend gemachten Auffassungen im Allgemeineu und über die intracelluläre Entstehung derselben im Besonderen. Es ist vorauszuschicken, dass der Ersatz an rotheu Blutkörpern im Allgemeinen durch mitotische Theilung junger mesenchymatischer Zellen erfolgt. Die rothen Blutkörperchen der Säugethiere entbehren bekanntlich der Kerne, während die der übrigeu Wirbelthiere mit Kernen versehen sind und auch bei den jüngeren Embryonen von Säugethiereu kernhaltige, rothe Blutkörper gefunden werden. Daraus ergiebt sich, dass auch die kernlosen Blutkörper auf gekernte Zellen zurückzuführen sind. Embryologisch wurde dann auch verschiedentlich nachgewiesen, dass sie aus kernhaltigen Zellen hervorgehen. Aber ueben dieser Entstehungsweise der Blutkörper (aus mesodermalen Bildungsgeweben in verschiedenen Theilen bezw. Organen des embryonalen oder ausgebildeten Körpers), welche alle Wahrscheinlichkeit für sich hat, sollen nach den Angaben verschiedener Autoren „im späteren embryonalen und im postfötalen Leben der Säuger noch audere Bilduugsarteu vorkommen. Einmal entständen die rothen Blutkörperchen intracellulär, ähnlich den Stärkekörneru in Pflanzenzellen, dann sollten sie . . . . . aus kleineu kerulosen Gebilden, den sogenannten Hämatoblasten dadurch, dass diese bis zur Grösse der rothen Blutkörperchen heranwachsen, entstehen". Derartige kernlose Gebilde wurden nun im Inneren von Zellen gefunden, so in den sogenaunten gefässbildenden Zellen, wie sie z. B. in der Nähe der Capillaren in den Mesenterien der Säugethiere vorkommen. Von den betreffenden Gebilden wollte man die Uebergänge bis zu wirklichen Blutkörperchen finden, so dass sie damit als Bildner der letzteren erwiesen wären.

Seine eigeuen Untersuchungen hat der Verf. speciell an den Capillaren der Gekröse ganz junger Mäuse und Kaninchen ausgeführt. Hier fand er denn auch diejenigen Gebilde auf, welche die früheren Untersucher veranlassten, eine intracelluläre Entstehung der rothen Blutkörperchen anzunehmen. Sie lagen aber nie im Inneren von Zellen, sondern stets konnte durch geuaueste Untersuchung nachgewiesen werden, dass sie feinsten Ausläufern des Blutgefässsystems angehörten. Also kann jedenfalls nicht von einer intracellulären Entstehung dieser Gebilde die Rede sein. Nun fragt es sich aber weiter, ob sie überhaupt als Bildner von Blutkörperchen zu betrachten siud, oder welche Bedeutung sie sonst habeu. Der Verf. weist nun durch seine von genauen Abbildungen begleiteten Ausführungen nach, dass sich allerdings Uebergäuge von Blutkörperchen zu jenen (als Hämatoblasten angesehenen) Gebilden finden, dass dieses Verhalten aber in ganz anderer Weise anzusehen ist, als jene Autoren meinten. An den Enden der Capillaren hat nämlich ein Zerfall von Blutkörperchen stattgefunden und es finden sich daher an diesen Stellen Blutkörperchen von mehr oder weniger gutem Erhaltungszustand, sowie grössere oder kleinere Zerfallstücke von solchen vor. Letztere sind die vermeintlichen Hämatoblasten. Also handelt es sich nach diesen recht überzeugenden Ausführungen Herrn Spuler's nicht um eine Neubildung, sondern um einen Zerfall rother Blutkörperchen in den Enden der Capillaren. Einen Erklärungsgrund für diese Erscheinung findet der Verf. darin, dass die Blutkörper an den blinden Enden der Capillaren von der Circulation und dem Gaswechsel ausgeschlossen sind; vielleicht übt auch der Druck der Wand dabei einen Einfluss aus.

Dass dieses Resultat des Verf. bezüglich des Nichtvorhandenseins einer intracellulären Bildung der rothen Blutkörperchen grosse Wahrscheinlichkeit für sich hat, braucht zum Schluss eigeutlich kaum besonders hervorgehoben zu werdeu, nachdem eingangs schon betont wurde, dass die kernloseu Blutkörperchen der Säugethiere auf kernhaltige Zellen zurückzuführen sind und ihre Entstehung aus solchen entwickelungsgeschichtlich schon wiederholt nachgewiesen wurde. Ausserdem macht der Verf. noch darauf aufmerksam, dass diese heterogene (intracelluläre) Bildungsweise der Blutkörper nur bei sehr jungen Thieren beobachtet wurde und dass es mehr als unwahrscheinlich ist, für eine kurze Periode des Lebens eiue audere Bildungsweise der Blutkörper als während des ganzen übrigen Lebens anzunehmen.

Korschelt.

Wassmann: Lautäusserungen der Ameisen. (Biol. Centralbl. 1893, Bd. XIII, S. 39.)

Verf. theilt eiue von Wroughton im Journ. Bomb. Nat. Hist. Soc. veröffentlichte Beobachtung mit, dass die aus einem gestörten Nest von Crematogaster Rogenhoferi zu Tauseuden herausstürzenden Ameisen unter energischen Bewegungeu des Abdomens einen zischenden Ton hätten hören lassen, als ob glühende Asche in Wasser geworfen wird. Ein ähnlicher, aber schwächerer Ton wird bei Störung grosser Nester von Camponotus und Polyrrhachis gehört, indem die Körper der Ameiseu sich aneiuander reiben. Aehnliche Laute hörte Aitken bei Lobopelta. Wassmann erinnert an eiue ältere Mittheilung Forel's, der schon vor 20 Jahreu ein eigenthümliches Alarmsignal bei europäischen Camponotus-Arten erwähnte, welches in eiuem eiu- oder mehrmaligen Schlagen des Bodens mit dem Hinterleibe besteht und ein oft deutlich wahrnehmbares Geräusch erzeugt, und berichtet über einen vor einigen Jahren schon an anderer Stelle von ihm selbst veröffentlichten Fall, in welchem er bei Camponotus ligniperdus Aehnliches beobachtete. Verf. erinnert daran, dass viele Myrmiciden im Zorn das Metanotum mit den Schenkeln reiben, doch sind die meisten Arten so klein, dass ein wahrnehmbares Geräusch nicht zu hören ist. Ein einziges Mal hat Wassmann

von Myrmica rugiuodis ein zirpendes Geräusch vernommen, während sie den Hinterleib aufgeregt auf und ab bewegten. Swinton, der schon im Jahre 1877/78 eine ähnliche Beobachtung an Myrm. ruginodis machte, beschreibt ein angebliches Schrillorgan an der Basis des Hinterleibes und an dem zweiten Stielgliede. Bekanntlich hatten schon Landois und Lubbock Stimmorgane bei den Ameisen beschrieben. Wassmann weist noch darauf hin, dass es fraglich sei, ob die Ameisen solche Laute höreu, oder — mittelst der Tasthaare au den Füssen — fühlen. R. v. Hanstein.

W. Pfeffer: Ueber Anwendung des Gypsverbandes für pflanzenphysiologische Studien. (Berichte d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften, Math.-phys. Klasse, Sitzungsber. vom 5. December 1892, S.-A.)

Die kleine Mittheilung ist der Vorläufer einer grösseren Arbeit, in welcher Herr Pfeffer das seit längerer Zeit von ihm befolgte Verfahren, die Pflanzen behufs Studium der Wachsthums- und Bewegungserscheinungen mit einem Gypsverband zu versehen, näher darlegen wird. Die Pflanzen oder Pflanzenglieder werden dadurch mit Gyps umhüllt, dass man sie unter Benutzung einer äusseren Form aus Papier, plasmatischem Thon, gespalteuen Korken etc. oder zwischen zwei Glasplatten mit Gypsbrei umgiesst. Sie bleiben in dem Gypsverbande lebeudig und lebensthätig, und die mechanischen Druckleistungen gegen die starre Hülle geben von der Fortdauer der Wachsthumsbestrebungen Kenntuiss. Hierdurch sowie durch das Anhalten der Plasmaströmungen wird auch eine ausreichende Versorgung mit Sauerstoff verrathen.

Wie unter anderem mittelst der Gypshülle der von Pflanzen gegen eine feste Widerlage ausgeübte Druck bestimmt werden kann, zeigen folgeude Augabeu.

Eine Keimpflanze wird derartig in einen mit feuchteu Sägespänen oder mit Erde gefüllten Blumentopf gebracht, dass die Wurzel eiue genügende Strecke aus dem Loche des Topfes hervorsieht. Nuumehr wird dieser freie Wurzeltheil nach Umdrehung des Topfes mit Gypsbrei umgossen, dann sogleich über die Spitze ein durchlochtes Wachspapierchen geschoben und dieses mit einer durchlochten, ebenen Platte derart gegeu den Brei gepresst, dass eine bestimmte Strecke der Wurzelspitze frei von dem mit dem Topfe verbundenen Gypse bleibt. Nach dem Erhärten dcs Gypses wird au Stelle des Wachspapieres sehr dünnes, nasses Seidenpapier der oberen Gypsfläche angeschmiegt und nun die Wurzelspitze ebenfalls mit Gyps umgossen. Das nasse Seidenpapier bedingt eine nur geringe Adhäsion der in kleinen Dimensionen zu haltenden Gypskappe, die demgemäss durch die fortwachsende Wurzel fortgeschobeu wird. Die zur Aequilibrirung dieser Fortschiebung nöthige Gegenwirkung ist aber ein Maass für die Kraft, mit welcher die Wurzel in einem widerstandsfähigen Medium, also auch im Boden, vorwärts zu dringen vermag. Zur Messung dieser Gegenwirkung verwendet Herr Pfeffer elliptisch geformte Stahlfedern, deren Spannkraft mit der Compressiou schnell ansteigt. Durch besondere Apparate kann die Feder sogleich und jederzeit mit gewünschter Energie gegen die Gypskappe gespanut werden. So ist es erreichbar, dass bei Herstellung des Gleichgewichtes zwischen Federspannung und Wurzelkraft nur ein sehr geringes Auseiuanderrücken der Contactfläche von der Gypskappe und der die übrige Wurzel fixirenden Gypsmasse eingetreten ist. Die an sich plastische Wurzel vermag somit nicht auszubiegen und kann nuu ihre volle Euergie eutwickeln. Diese Energie, mit der die Wurzel vorwärts zu dringen strebt, wurde zu 7 bis 10 Atmosphären bestimmt.

Mit Hülfe der Gypshüllen und geeigneter Federapparate lässt sich auch der Querdruck, d. h. die Energie bestimmen, mit welcher Wurzeln, Stengel u. s. w. iu einer zu ihrer Längsaxe seukrechten Richtung gegen eine Widerlage wirken. Zu diesem Zwecke muss beim Fixiren in Gyps in dieser Hülle ein einseitiges Fensterchen ausgespart werden, in welchem das rückseitig gegen den Gyps gestützte Pflanzenorgan mit der anderen Längshälfte hervorsieht. Dieser letzteren dient dann als Widerlage ein durch Angiessen hergestellter, engauschliessender Gypsdeckel, dessen Fortbewegung wiederum durch die Spannung der messenden Feder in engsten Grenzen gehalten wird. F. M.

F. Noll: Die Orientirungsbewegungen dorsiventraler Organe. (S.-A. a. Flora 1892, Erg.-Bd.)

Gegenüber der Arbeit von Schwendener und Krabbe (s. Rdsch. VIII, 148) vertheidigt Verf. die früher von ihm dargelegten Anschauungeu über die Ursachen der Orientirungsbewegungen. Nachdem er auf die Schwierigkeiten hingewiesen hat, welche einer Erklärung der betreffeudeu Erscheinungen durch den von den genanuten beiden Forschern aufgestellten „Geotortismus“ entgegenstehen (wobei er u. a. hervorhebt, dass die Erreichung der Normalstelluug auf kürzestem Wege durch die neue Anschauuug nicht erklärt wird), geht er auf die Gründe ein, weshalb Schwendener und Krabbe die Annahme einer Exotropie verwerfen und die Auswärtsstellung der Blüthen allein auf die drehende Einwirkung der Gravitation zurückführen. Für diese Annahme sei hauptsächlich der Ausfall der von Schwendener und Krabbe, sowie vom Verf. angestellten Klinostatversuche maassgebend gewesen. Wenn aber am Klinostat auch die exotropische Bewegung unterbleibe, so sei daraus noch nicht zu folgern, dass allein die Schwerkraft und keine innere, von der Lage der Blüthe zur Mutteraxe bedingte Ursache für die Orientiruugsbewegung in Betracht komme. Andererseits weist Herr Noll die Auffassung zurück, als sei er der Meiuung gewesen, dass die exotropische Bewegung inneren Wachsthumsursachen ohne Mitwirkung äusserer Richtkräfte eutspringe. Im Gegeutheil habe er ausdrücklich erwogen, wie die Mitwirkung der Schwerkraft bei der Exotropie zu verstehen wäre. Den Schlüssel zum Verständniss dieser Mitwirkung biete das Beispiel der geotropischen Aufrichtung des Seitenzweiges einer entgipfelten Fichte. Die Schwerkraft wirke hier erst dann, wenn durch die Entgipfelung der Mutteraxe von dieser eiu Reiz auf das Seitenorgau ausgeübt, die geotropische Dispositiou der Blüthenträger geändert wordeu ist. Klinostatversuche lassen hier nur einen Schluss auf die Mitwirkung der Schwerkraft zu, gestatten aber durchaus keinen Rückschluss auf die Betheiligung iunerer Reizursacheu bei dem gauzeu Verlauf. Weitere Anhaltspuukte lieferu des Verf. Beobachtungen an künstlich endständig gemachten Orchishlüthen, die keiue Torsion erfahren, sondern durch eine einfache geotropische Krümmuug ihre Normallage erreichen, iudem der exotropische Anstoss, welcher vou der Mutteraxe ausgeht, uun in Wegfall kommt. Dieser Versuch schliesse auch die Annahme aus, dass die Gravitation direct auf eine Torsion hinwirke. Die Entstehung der Orientirungstorsionen habe Verf. keineswegs aus der Combination zweier Krümmungen erklärt, sondern vielmehr aus der Combination einzeluer Bewegungeu abgeleitet, die derart vor sich gehen, „dass die durch die exotropische Bewegung aus ihrer normalen Stellung zum Erdradius herausgerückte Blüthe durch fortwähreude, erneute geotropische Orientirungsbewegungen in dieselbe zurückgeführt werden müsse“. Bezüglich der weiteren Ausführungen müssen wir auf die Schrift selbst verweisen. F. M.

O. Zacharias: Die mikroskopische Organismenwelt des Süsswassers in ihrer Beziehung zur Ernährung der Fische. Nebst einigen anderen wisseuschaftlichen Mittheilungen. (Jahresbericht des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein 1892/93, S.-A.)

Den Hauptinhalt des Heftchens bildet eiu vou Herrn Zacharias auf der Generalversammlung des Central-Fischerei-Vereius für Schleswig-Holstein gehaltener Vortrag, welcher den Fischern und Fischereiluteressenten die Bedeutung der mikroskopischen Thierwelt für die Eruährung der Fische klarlegen sollte. Nach einem einleitendeu Hinweis auf die Unentbehrlichkeit genauer biologischer Kenntnisse für eine rationelle Fischzucht giebt Verf. eine kurze, durch Abbildungeu erläuterte Beschreibung einiger besonders häufiger Süsswasser-Entomostraken, welche nebst anderen Kleinthieren als Nahrungsmittel der meisten sogenannten Friedfische eiue grosse praktische Wichtigkeit besitzen, erörtert die

Lebens- und Ernährungsweise dieser Mikrofauna und weist schliesslich auch auf die praktische Bedeutung planmässiger Durchforschung der Süsswasserfauna hin, wie sie gegenwärtig in Plön eine Heimstätte gefunden hat. Ausgeschlossen sind einige kleinere Mittheilungen desselben Verf.: eine Uebersicht über die Zusammensetzung des Planktons des grossen Plöner Sees, eine kurze Mittheilung über einen von Zacharias als Ichthyophtirius cryptostomus bezeichneten neuen Hautparasiten aus der Klasse der Infusorien, welcher auf der Oberhaut von Leuciscus rutilus und Alburnus kleine weisse, pustelartige Erhebungen hervorruft und durch die hierdurch bedingte Auflockerung der Epidermis die Ansiedelung von Saprolegnia begünstigt, sowie eine kurze Notiz über das Vorkommen zahlreicher Trematodencysten (2 — 300) am Herzen eines Coregonus maraena.

R. v. Hanstein.

Roemer: Der tausendjährige Rosenstock am Dome zu Hildesheim in seiner botanischen Bedeutung und in seiner Beziehung zur Sage. (Hildesheim 1892, Gerstenberg'sche Buchhandlung.)

Die viel erörterte Frage nach dem Alter des berühmten Rosenstockes auf dem St. Annenfriedhof am Dom zu Hildesheim wird in der vorliegenden schön ausgestatteten und anregend geschriebenen, kleinen Abhandlung der Lösung ziemlich nahe gebracht. Verf. theilt zunächst ein Gutachten des bekannten Rosenkenners Dr. Christ in Basel mit, wonach der Rosenstock keiner edlen Art angehört, sondern eine gewöhnliche Heckenrose [Rosa canina L. forma Lutetiana (Lem.) versus dumalem (Bechst.)] ist. Theils in der Abhandlung selbst, theils in einem Nachtrage führt er sodann aus, dass die ältesten Schriften, in denen der Rosenstock Erwähnung findet, ein um 1690 verfasstes lateinisches Gedicht des Arztes Joh. Heinr. Cohausen und eine Handschrift des Jesuiten Georg Elbers sind, der 1673 in Hildesheim starb. Aus dieser letzteren Schrift geht mit Sicherheit hervor, dass der Rosenstock erst im Jahre 1664 mit der Gründung des Domes durch Ludwig den Frommen in Verbindung gebracht worden ist. Damals muss der Rosenstock aber schon längere Zeit vorhanden gewesen sein, so dass er jetzt gewiss ein Alter von mindestens 300 Jahren besitzt und jedenfalls der nachweisbar älteste aller bekannten Sträucher ist. Der ursprüngliche Stamm ist schon vor Jahrhunderten abgestorben, und es sind nur drei lebende Ausläufer vorhanden, welche allerdings dem im Erdboden steckenden alten Wurzelstocke der Rose entsprossen sind. Diese drei Ausläufer, die aus den Jahren 1863, 1877 und 1889 stammen, treten dicht neben einander aus dem Erdreich hervor und bekleiden in überraschender Weise die ganze Rundung der Aussenseite der Apsis in einer Breite und Höhe von nahezu 40 Fuss. Als man 1883 den Wurzelstock freilegte, um ihn mit besserer Erde zu umgeben, konnte festgestellt werden, dass er nicht, wie die heutige Sage annimmt, sich durch das Gemäuer der Apsis in das Innere der Domgruft fortsetzt. Herr Roemer nimmt an, dass ursprünglich eine veredelte Rose gesetzt worden, der edle Stamm aber abgestorben sei und dass sich dann aus dem Wurzelstocke des Wildlings neue Ausläufer entwickelt hätten.

Anhangsweise macht Verf. auf einen sehr alten Rosenstock in der Lüneburger Haide aufmerksam. Derselbe befindet sich zu Ober-Haverbeck bei Soltau. Aus dem von Erde bedeckten Wurzelstock erheben sich ein abgestorbener, 50 cm hoher Stamm, der den gewaltigen Umfang von 83 cm hat, und zehn Stämme von 28, 18 und 17 cm Umfang. Die Zweige bilden ein in sich verschlungenes Gebüsch von 40 Schritten Umfang. Ueber das Alter des Strauches fehlt es leider an jeder Nachricht.

Der Abhandlung sind zwei schöne Lichtdruckaufnahmen beigefügt, deren eine die Domapsis mit dem Rosenstock, deren andere einen der malerischen, den Friedhof umgebenden Kreuzgänge darstellt. F. M.

Anton Goering: Vom tropischen Tieflande zum ewigen Schnee. In Wort und Bild. Erste Lieferung, 12 S., 2 Aquarelle, Grossfolio. (Leipzig 1892, Adalbert Fischer.)

In einem mit Aquarellen und Textillustrationen reich ausgestatteten Prachtwerke bietet der Verf. als Ergebniss seiner mehrjährigen Reisen in Südamerika eine Reihe von Landschaftsbildern aus der Tropenwelt Venezuelas, dessen farbenprächtige Schönheiten vor den Augen des Lesers in Wort und Bild von dem zoologischen Sammler und kunstsinnigen Maler entrollt werden. Die erste Lieferung des auf sechs Lieferungen berechneten Werkes führt uns an der Insel Trinidad vorbei nach dem Hafen von Carupano, wo die Landung in Venezuela statthat; eine Reihe von Bildern führt uns an der Insel Margarita, Cumana, Caracas, Porto Cabello, der Insel Curaçao vorbei nach der Bai von Moracaybo und in den gleichnamigen See, an dessen südlichem Ufer von Zulia aus der Aufstieg nach der schneebedeckten Cordillere von Merida erfolgen soll. Indem wir den weiteren Schilderungen der reichen Tropenwelt mit Interesse entgegensehen, können wir schon jetzt das Prachtwerk jedem Naturfreunde empfehlen.

Vermischtes.

Ueber die Bedingungen, unter denen die Meteoriten sich bilden, spricht Herr Daubrée im Anschluss an die Untersuchungen des Meteoriten von Cañon Diablo durch die Herren Friedel und Moissan einige wichtige Vermuthungen aus. Er erinnert zunächst daran, dass der Meteorit von Cañon Diablo ganz besonders durch die Ungleichmässigkeit seiner Structur, selbst an sehr benachbarten Partieu, auffällt, obwohl er seinem Aussehen nach eine Schmelzung durchgemacht zu haben scheint. Dann hebt Daubrée hervor, dass er bei seinen älteren Versuchen zur künstlichen Nachahmung der gewöhnlichen Steinmeteoriten unter Anwendung hoher Temperaturen die Silicate, Peridot und Enstatit, stets in deutlichen, volumінösen Krystallen erhalten, während diese Silicate in den Meteoriten regelmässig in sehr kleinen und verschwommenen Krystallen vorkommen. Herr Daubrée hatte schon damals die Krystalle, die er beim Schmelzen der Steinmeteoriten erhalten, mit den langen Eisnadeln verglichen, welche sich beim Frieren des flüssigen Wassers bilden, während die feinkörnige Structur der natürlichen Meteoriten mehr dem Reif und Schnee ähnlich sei, welche bekanntlich beim Uebergang des Wasserdampfes in den festen Zustand entstehen. Auch die zahllosen Eisenkörnchen, die diese Meteoriten durchsetzen, weisen darauf hin, dass sie sich nicht durch eine Schmelzung dort isolirt haben. Die damals ausgesprochene Vorstellung ist später durch Versuche des Herrn Mennier bestätigt worden, welcher die verschiedenen Meteoriten-Mineralien nachgeahmt mittelst Gasreactionen, d. h. durch die gegenseitige Zersetzung von Dämpfen. Die Beobachtung und das Experiment führen somit übereinstimmend zu der Annahme, „dass in den Himmelskörpern, von denen sie herkommen, die Meteoriten nicht durch eine einfache Schmelzung sich gebildet haben, sondern viel wahrscheinlicher durch einen Niederschlag von Dämpfen, welche plötzlich aus dem gasförmigen Zustand in die feste Form übergeführt worden sind. Wenn diese Dämpfe verschiedener Natur waren, so begreift man die heterogene Beschaffenheit der festen Producte, welche sie gebildet haben". (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 345.)

Interessante Beobachtungen über die Function des Ohrlabyrinthes hat Herr Alois Kreidl an wirbellosen Thieren (Palaemon squilla und xiphios) in der zoologischen Station zu Neapel ausgeführt. Dem kurzen vorläufigen Bericht über die bezügliche Abhandlung ist das Nachstehende entlehnt. Dem Verf. gelang es, ausgehend von der durch Hensen experimentell festgestellten Thatsache, dass sich die Krebse nach der Häutung frische Otolithen einführen, vollständig normale Thiere zu erhalten, welche sich ihre Otolithen aus fein vertheiltem Eisen bereiteten. Es war damit die Möglichkeit gegeben, mit Hülfe eines Magneten auf die Otolithen direct zu wirken und an ihnen jene Bewegungen hervorzurufen, die nach der Hypothese, dass die Otolithen Organe des statischen Sinnes sind (Rdsch. VII, 69), zur Wahrnehmung der Lage des Körpers nothwendig sind. Die Versuche ergaben nun, dass Thiere mit eisernen Otolithen dem Magneten gegenüber eine Reaction zeigten, indem sie sich, wenn man mit dem wirksamen Pol von seitlich oben kam, mit dem Rücken von dem Magneten

weg-, wenn man mit dem wirksamen Pol jedoch seitlich unten sich befand, sich zu dem Magneten hinneigten. Diese Lageveränderungen sind nicht die Folge einer blossen physikalischen Anziehung, sondern einer functionellen Reaction der Otolithenapparate, hervorgerufen durch die Bewegungen der Otolithen und Härchen, was daraus hervorgeht, dass die Bewegung der Thiere der magnetischen Anziehung entgegengesetzt ist. Die im Anschlusse daran ausgeführten Exstirpationsversuche der Otolithen ergaben ebenfalls Resultate, welche die Ansicht, dass die Otolithenapparate Organe des statischen Sinnes sind, bestätigen. Bei den Rotationsversuchen zeigten die Palaemonarten eine ganz charakteristische Reaction, indem sie stets gegen die Drehrichtung krochen; diese Reaction blieb aus, wenn man die Otolithen entfernte und die Thiere blendete. (Wiener akademischer Anzeiger 1893, S. 6.)

Die interessanten Untersuchungen des Hrn. P. Schottländer über die Erscheinung der Erythrophilie und Kyanophilie der Kernbestandtheile, vorzüglich in Sexualzellen der Kryptogamen (s. Rdsch. VII, 489), sind jetzt in ausführlicher Darstellung in Cohn's „Beiträgen zur Biologie der Pflanzen" (Bd. VI, Heft II, S. 267) erschienen. Der Abhandlung sind zwei farbige Tafeln beigegeben. Hier sei nur noch bemerkt, dass es Herrn Schottländer auch gelungen ist, die für das Pflanzenreich bisher nur von Herrn Guignard in Sexualkernen von Monokotylen und höheren Kryptogamen aufgefundenen Attractionssphären und Centrosomen zu beobachten, nämlich in den Sexualkernen von Gymnogramme chrysophylla und Chara foetida. Centrosomen ohne Attractionssphären fand Verf. in den Spermatozoenkernen von Marchantia polymorpha. F. M.

Untergetauchte Wasserpflanzen pflegen schnell auszutrocknen, wenn sie dem feuchten Element entrissen werden. Abweichend verhält sich, worauf Herr W. O. Focke aufmerksam macht, die im nordwestlichen Deutschland in Quellen und Moorgräben verbreitete Portulacacee Montia rivularis Gmel. Dieselbe trocknet ausserordentlich langsam und verhält sich in dieser Beziehung ganz wie eine Fettpflanze. Die Familie der Portulacaceen umfasst viele ausgesprochene Fettpflanzen, Bewohner dürren Bodens und dürrer Klimate. Daher wirft Herr Focke die Frage auf, ob Montia vielleicht ursprünglich eine Fettpflanze sei, die sich dem Wasserleben angepasst und ihre zunächst für dürre Staudorte berechneten Eigenschaften beibehalten habe. F. M.

Die Errichtung einer meteorologischen Station auf dem hierzu besonders günstig gelegenen Brocken im Harz ist nach einer Meldung der Tagesblätter gesichert, indem die Sectionen Braunschweig und Hannover des deutsch-österreichischen Alpenvereins die Errichtung und der Director des preuss. meteorologischen Instituts die Unterhaltung derselben übernommen hat.

Am 20. April starb Dr. R. Hartmann, Professor der Anatomie zu Berlin, 61 Jahre alt.

Der Professor der Mathematik Dr. Heinrich Durège von der deutschen Universität in Prag ist im Alter von 71 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Schulhof giebt folgende Fortsetzung seiner Ephemeride des Holmes'schen Kometen (12h Par. Zeit):

1. Mai	*A.R.* = 4h 20,4m	Decl. =	+ 37° 20′
9. „	4 35,4		+ 37 32
17. „	4 50,4		+ 37 42
25. „	5 5,3		+ 37 48

Am 14. Mai ist die Entfernung von der Erde bereits auf das Vierfache des Erdbahnradius angewachsen.

Ueber die Sternschnuppen vom 23. Nov. 1892 und den Biela'schen Kometen sind mehrfach (z. B. Astr. Nachr. 132, S. 191 und danach Nature XLVII, p. 498, Astronomy and Astrophysics XII, p. 278) Schlussfolgerungen gezogen worden, die nicht ganz zutreffen, weil sie auf ungenauen Annahmen über die Umlaufszeit beruhen. Letztere betrug nämlich

von 1772	bis 1826	ungefähr	2466	Tage
„ 1826	„ 1832	„	2445	„
„ 1832	„ 1852	„	2415	„
„ 1852	„ 1866	„	2436	„

und nach den Störungsrechnungen von Michez von 1866 an zunächst 2445 Tage. Wie gross sie jetzt ist, lässt sich nicht sagen, da die Berechnungen leider nicht fortgesetzt sind; doch ist der letzte Werth von Michez bis 1892 schwerlich viel verändert. Das Perihel des Kometen fiel danach auf Anfang November 1892 und vorher auf Ende Februar 1886, Mitte Juni 1879 und Anfang October 1872. Die zwei Erscheinungen 1886 (bezw. 1885) und 1872 brachten die intensiven Sternschnuppenfälle, während weder im Jahre 1878 noch 1879 eine nennenswerthe Thätigkeit des Bielaradianten wahrgenommen worden ist. Da nun wahrscheinlich die nächste Wiederkunft des Biela'schen Kometen auf Ende Juli 1899 fallen wird, so wird der Meteorschwarm, wenn überhaupt, erst wieder am 24. Nov. 1899 (und nicht 1898) eintreffen. Selbstverständliche Voraussetzung ist hierbei, dass der Schwarm ununterbrochen ist, da anderenfalls sein Ausbleiben gar kein Kriterium ist für seine Ausdehnung längs der Bahn. Wegen der grossen Schwankungen, denen die Umlaufszeit dieses Kometen und des von ihm herrührenden Schwarmes unterworfen ist, bleibt es auch einstweilen zweifelhaft zu entscheiden, ob überhaupt die Umlaufszeiten der in den Jahren 1872, 1885 und 1892 mit der Erde in Berührung gekommenen Schwarmpartien von der des Kometen verschieden sind. Es ist folglich auch unmöglich, die Geschwindigkeit zu berechnen, mit der der Schwarm sich auflöst. Um so dringlicher gestaltet sich daher die Nothwendigkeit, für die Fortsetzung der Störungsrechnungen zu sorgen, was freilich nur Sache eines grösseren astronomischen Institutes sein kann.

A. Berberich.

Ueber die totale Sonnenfinsterniss vom 16. April sind zunächst folgende telegraphische Nachrichten eingetroffen: In Para Cura, wo die englische Expedition unter Taylor stationirt war, waren schwere Wolken vorhanden vor dem ersten Contact, nach demselben aber verschwanden sie, so dass die Totalität beobachtet werden konnte; die Photographien scheinen befriedigend zu sein. — In Bathurst, Westafrika, ist die Finsterniss bei vollkommen klarem Wetter gesehen worden. — Vom Senegal meldet Herr Bigourdan: „Dunstiger Himmel, die vier Contacte beobachtet, Vulcan nicht gesehen." — Aus Minasaris meldet Herr Pickering, dass die Witterung während der Finsterniss sehr günstig und die Resultate seiner Beobachtungen sehr befriedigend waren. Er sah vier Strahlen aus der Corona heraustreten, von denen zwei sich über 435000 engl. Meilen erstreckten. Mehrere dunkle Furchen waren sichtbar, die sich direct nach Westen vom Mondrande bis zur äussersten Grenze der Corona erstreckten. Mehrere Sonnenprotuberanzen zeigten grosse Deutlichkeit und Helligkeit. Während der Finsterniss erschien die Oberfläche des Mondes fast pechschwarz in Folge des Contrastes mit der blendenden Helligkeit der inneren Corona. Die Beobachtungen zeigten ganz entschieden, dass die Sonne gegenwärtig sich in starker Unruhe befinde. Die Corona war mehr weiss als roth. Viele befriedigende Photographien wurden aufgenommen. Red.

Berichtigung.

S. 220, Sp. 2, Z. 35 v. o. lies „**Mylius**" statt „Mylons".

Hierzu zwei Beilagen:

G. Wiedemann: Die Lehre von der Elektricität, Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn;

Dr. Max Wildermann: Jahrbuch der Naturwissenschaften 1892—1893, Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagshandlung.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 13. Mai 1893. **No. 19.**

Inhalt.

Biologie. C. Chun: Die Dissogonie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeugung. S. 233.

Meteorologie. R. Russell: Beobachtungen über Thau und Reif. S. 235.

Chemie. W. Markownikoff: Die Naphtene und deren Derivate in dem allgemeinen System der organischen Verbindungen. S. 239.

Kleinere Mittheilungen. Arthur Searle: Verbesserte Methode zur Beobachtung des Zodiakallichtes. S. 242. — Josef Thuma: Luftelektricitätsmessungen im Luftballon. S. 243. — Lord Kelwin: Ueber die Geschwindigkeit des Crookes'schen Kathoden-Stromes. S. 243. — A. A. Campbell Swinton: Versuche über elektrische Entladungen hoher Frequenz. S. 243. — Fr. Westhoff: Ueber die Neigung zu Rassebildungen durch locale Absonderung bei Rana arvalis Nils. und einigen Vertretern der heimatblichen Thierwelt. S. 244. — P. Couteaud: Bacteriologische Untersuchungen innerhalb der Polarzone. S. 244.

Literarisches. O. Krümmel: Reisebeschreibung der Plankton-Expedition. S. 245.

Vermischtes. Eine neue Rille auf dem Monde. — Schwankungen des Pasterzengletschers. — Diamant-Asche. — Die Stechpalme in Norddeutschland. — Die Erblichkeit der Tuberculose. — Personalien. S. 247.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 248.

Astronomische Mittheilungen. S. 248.

C. Chun: Die Dissogonie, eine neue Form der geschlechtlichen Zeuguug. (Festschrift zum 70jähr. Geburtstag Rud. Leuckart's, Leipzig 1892.)

Unter Dissogonie versteht Herr Chun die Erscheinung, dass hei ein und demselben Individuum die Geschlechtsreife während verschiedener Entwickeluugszustände eintreteu kann. Zwischen die beiden Formzustände des Thieres, welche die Geschlechtsreife zeigen, ist eine mit Rückhilduug der Geschlechtsproducte verhundene Metamorphose eingeschaltet. Dass Thiere, hevor sie ihre vollkommene Ausbildung erlangeu, geschlechtsreif werdeu können, wissen wir von recht verschiedenen Thierformen, dass aber ein und dasselbe Individuum während differenter Phasen seiner Entwickelung normaler Weise die Geschlechtsreife annimmt, ist zwar gelegentlich angegeben, jedoch nicht recht verhürgt und jedenfalls erst an den durch den Verf. untersuchten Objecten von ihm aufgefundeu und wissenschaftlich fixirt worden.

„Das Wesen dieser (vom Verf. als Dissogonie bezeichneten) Zeugung besteht demnach darin, dass dasselbe Thier nicht nur hei dem Ahschluss seiner individuellen Entwickelung, sondern auch kurz nach dem Verlasseu der Eihülle in einer Tracht, welche man gemeinhin als „Larve" bezeichnet, auf geschlechtlichem Wege Nachkommen producirt." Die beideu Brunstzeiten werden durch eine längere Periode der Sterilität unterhrochen. Unwillkürlich wird man hierbei an die Erscheinung der Heterogonie, jene dem Generationswechsel im weiteren Sinne untergeordnete Fortpflanzungsweise erinnert, aher von ihr unterscheidet sich die Dissogonie dadurch, dass sie auf ein und dasselbe Individuum beschräukt ist, während der als Heterogonie bezeichnete cyklische Fortpflanzungsmodus auf verschiedene Individuen vertheilt ist. Der Verf. heht hervor, wie bei der Heterogouie die heteromorphen, gesetzmässig wechselnden Geschlechtsgeneratiouen unter verschiedenen Existeuzhedingungen leben, während hei dem neuen von ihm beobachteten Fortpflanzungsmodus die Existeuzbedingungen für die beiden geschlechtlich thätigen Zustände gleich sind. Diesem Umstande schreibt es Herr Chun zu, dass die Brut der Jugendformen und der ausgebildeten Thiere identisch gestaltet ist. Uebrigeus hält er es für wahrscheinlich, dass Dissogonie mit Heterogonie sich combiniren könne, wenn die Existenzbedingungeu für die dissogonen Zustände ungleiche sind und dadurch zur Erzeugung verschiedeu gestalteter Abkömmlinge Veranlassung geben.

Die Objecte, an denen der Verf. seine Beohachtungen machte, siud die ihm von früheren Untersuchungen her bereits sehr wohl hekannten Ctenophoren. Unter ihnen giebt es gelappte Formen, deren Jugendstadien eine weit einfachere Gestalt aufweisen und diese Jugendformen bringen ehen Geschlechtsproducte hervor, wie der Verf. bereits früher gezeigt hatte. („Die Ctenophoren des Golfes von Neapel", 1880.) Damals fasste er die Erscheinung als Heterogonie auf, indem er meinte, dass die einfacheren Formen einer andereu Generation angehörten als die complicirtereu. Es schien dies sogar ein ganz besonders prägnanter Fall dieser Fortpflanzungsweise zu sein, indem die eine dieser beideu Formen eine ziemlich einfache Ctenophore

von nur wenigen Millimetern Durchmesser ist, die andere aber „eine pompöse, gelappte Ctenophore darstellt, welche unter günstigen Verhältnissen über einen halben Meter gross wird". Auch der äussere wie innere Bau beider Formen zeigt wesentliche Differenzen. Als nun der Verf. bei späterer Gelegenheit in Neapel das Material in reichlicher Menge zur Verfügung vorfand, gelang es ihm, die Beziehungen beider Formen völlig aufzuklären und festzustellen, dass es sich nicht um eine Heterogonie, sondern eben um die von ihm als „Dissogonie" bezeichnete Fortpflanzungsweise handle. Als Object diente eine von Herrn Chun als Bolina hydatina bezeichnete, gelappte Ctenophore, die damals in grossen Schwärmen auftrat. Gleichzeitig fand sich in Menge eine kleine Ctenophore von einfacher (Cydippe-ähnlicher) Gestalt. Durch systematisch angestellte Züchtungsversuche ergab sich, dass die letztere, welche bereits die Geschlechtsreife erlangte, diese wieder verliert und durch eine Reihe von Umwandlungen in den Zustand der gelappten Ctenophore übergeht. Herr Chun vermochte die Thiere in der Gefangenschaft wochenlang lebend zu erhalten und konnte so an ihnen die gesammte Metamorphose verfolgen.

Der Verf. giebt eine eingehende Schilderung der geschlechtsreifen Jugendformen, er zeigt, wie deren Brut bereits 2 bis 3 Tage nach dem Verlassen der Eihülle wieder geschlechtsreif wird, er beschreibt sodann genau die Metamorphose der geschlechtsreifen Jugendformen, d. h. ihre continuirliche Umwandlung in die ausgebildeten Thiere unter allmäligem Zurücktreten der Genitalorgane. Dieses letztere geschieht zu einer Zeit, wenn die Thiere bedeutend wachsen, und der Verf. vermuthet, dass durch die Resorption der Ei- und Samenmassen Material für die weitere Ausbildung des Körpers gewonnen wird. In einem gewissen Zeitpunkt der Metamorphose ist von Eiern und Samenelementen nichts mehr aufzufinden. Die Keimlager werden völlig resorbirt, nur eine verdickte Epithellage mit eingestreuten Keimzellen bleibt zurück, vielleicht der letzte Rest des indifferenten Zeugungsmaterials, aus welchem männliche und weibliche Genitaldrüsen vorher ihren Ursprung nahmen. Der Entstehung der Geschlechtsproducte widmet der Verf. einen besondern Abschnitt. Daraus sei nur hervorgehoben, dass die Geschlechtsproducte aus dem Entoderm der Meridionalgefässe ihren Ursprung nehmen. Diese Auffassung war bereits früher von Herrn Chun vertreten worden. Andererseits hatte man die Genitalproducte der Ctenophoren auch vom äusseren Keimblatt hergeleitet. Der Verf. zeigt nunmehr, wie diese letzteren Befunde zu erklären sind, und tritt ganz entschieden für die Herkunft der Keimzellen vom inneren Keimblatt ein. Wir können auf diese speciellereu Ausführungen des Verf. nicht eingehen, ebenso wenig wie wir die genauen Schilderungen der verschiedenen Formzustände berücksichtigten. Dieselben sind von einer grösseren Anzahl (auf fünf Tafeln vereinigter) höchst instructiver Figuren begleitet, auf welche wir in dieser Beziehung verweisen.

Eine Erklärung für die Entstehung der Dissogonie findet der Verf. in der Lebensweise der betreffenden Ctenophoren. Diese ausserordentlich zarten und voluminösen Thiere halten sich an der Oberfläche des Meeres auf, wo sie der Vernichtung durch Wind und Wellenschlag stark ausgesetzt sind und ausserdem in anderen pelagischen Thieren Feinde finden, welche unter ihnen aufräumen. Das Vermögen, sich in die geschütztereu Tiefen des Meeres zurückzuziehen, geht diesen Formen ab und so mögen sie wohl im Kampf ums Dasein die Fähigkeit erlangt haben, durch die geschlechtliche Vermehrung der Jugendformen, welche bereits in sehr früher Zeit, noch vor der Metamorphose eintritt, den Bestand der Art zu sichern. Für einen derartigen secundären Charakter der Dissogonie spricht die Thatsache, dass die Geschlechtsreife der Jugendformen nur unter dem Einfluss einer erhöhten Oberflächentemperatur des Seewassers eintritt. Es werden nämlich nur während der heissen Jahreszeit solche geschlechtsreife Jugendformen gefunden, während dieselben zur Zeit niederer Temperatur keine Geschlechtsproducte zur Ausbildung bringen. Der Verf. betont diesen secundären Charakter der Erscheinung besonders, weil man sonst vielleicht auf die Vermuthung kommen könnte, dass die besonders ursprüngliche Gestaltung zeigenden Jugendformen der gelappten Ctenophoren auch durch die Annahme der geschlechtlichen Fortpflanzung das Verhalten der Vorfahren wiederholten, d. h. dass man in dieser Erscheinung, wie in den Organisationsverhältnissen der Jugendformen selbst, eine phyletische Reminiscenz vor sich habe.

Am Schluss seiner Abhandlung macht der Verf. noch einige Mittheilungen zur Entwickelungsmechanik der Ctenophoren, welche sich an die früher besprochenen Experimente von Roux, Driesch und Anderen anschliessen (Rdsch. IV, 23; VII, 11). Die zwei bezw. vier ersten Furchungskugeln der Ctenophoreneier haben nur geringen Zusammenhang und lassen sich durch äussere Eingriffe leicht von einander trennen. Aus jeder der beiden ersten Furchungskugeln entwickelt sich dann ein halber Embryo, und zwar ergiebt sich aus solchen Theilungsversuchen, dass die spätere Gestalt zu derjenigen des Eies in bestimmter Beziehung steht. Es geht nämlich aus jeder Furchungskugel ein in der Magen- oder Sagittalebene halbirter Embryo hervor. Daraus ergiebt sich, dass die erste Furchungsebene, welche die Zweitheilung des Eies bedingt, mit der Magen- oder Sagittalebene zusammenfällt, während die zweite, zur Viertheilung hinführende Furchungsebene mit der Trichter- oder Transversalebene identisch ist. Derartige Halbembryonen wurden nicht nur künstlich erzeugt, sondern so gestaltete Larven fanden sich auch im Auftrieb, wo die Eier jedenfalls durch den Wellenschlag beschädigt wurden. Es ist von Interesse, dass diese halben Larven nach des Verf. Wahrnehmungen im Laufe der Metamorphose die fehlende Körperhälfte regeneriren. Diese Halblarven entwickeln sich nicht nur weiter, sondern werden auch geschlechtlich thätig.

In Folge seiner Erfahrungeu über die Theilentwickelung der Ctenophoren ist der Verf. mehr geneigt, sich den Auffassuugeu Roux's anzuschliessen, welcher den fehleuden Körpertheil in Folge eines als Postgeneration bezeichueten Vorgangs sich ergänzen lässt und nicht ohne weiteres die Entstehung des gesamuten Körpers aus einem Theil des Eies ohne eine solche Ergänzung aunimmt, wie dies von Seiten Driesch's geschieht. Uebrigens betont der Verf., dass seine Erfahrungeu nach dieser Richtung nicht umfassend genug sind, um schon ein abschliessendes Urtheil und eine Entscheidung nach dieser oder jener Seite hin zu gestatten. Korschelt.

R. Russell: Beobachtungen über Thau und Reif. (London 1892, Edward Stanford.)

Die Beobachtungen des Herru Wollny über Thaubildung (vgl. Rdsch. VII, 455) haben sehr schnell von schätzenswerther Seite Bestätigung gefunden. Herr Russell hat nämlich in einer besondereu Schrift Beobachtungen über Thau und Reif veröffentlicht, welche in Betreff der Entstehung dieser Erscheinung zu demselbeu Resultate geführt, das Herr Wollny gefunden hatte; da dieses Ergebniss auf einem andereu Wege als dem von Letzterem verfolgten erreicht ist, sollen die Beobachtungen des Herrn Russell, welche auch dem Nichtfachmanne mannigfache Anregungen zu eigenen Experimenten uud Beobachtungen geben, in der Zusammenfassung, die der Verf. selbst in seiner Schrift gegeben, hier ausführlich, nach der „Nature", mitgetheilt werden.

„Die Beobachtungen wurden begouneu in der Absicht, die allgemein angenommene Theorie des Thaus zu verificiren, und mit dem lebhaftem Wnusche, dass die von Col. Badgeley erhaltenen Resultate, welche in den Proceedings of the Meteorological Society (April 1891) veröffentlicht und der herrschendeu Lehre entgegen sind, nicht bestätigt werden möchten. Als in gläsernen Sturzbechern und Pfannen, welche auf Gras und nackter Erde im Sommer 1891 umgestürzt, aufgestellt wareu, Thau, oft in überraschender Menge, im Inneren gefunden wurde, schrieb ich die Ablagerung dampfhaltiger Luft zu, welche unter den Raud getreten und mit ihrer Feuchtigkeit in den ruhigen abgesperrten Raum gedrungen war. Als aber gefunden wurde, dass ein Sturzbecher, der in trockene Erde eingedrückt war, und andere Gefässe, welche wenig Luft von aussen zuliessen, im Innereu sehr stark bethaut gefunden wurden; und als ferner ähnliche Gefässe auf irdenen oder metallenen Platten umgestürzt, an der Innenseite nur sehr leicht oder gar nicht bethaut waren, wurde es wahrscheinlicher, dass der im Inneren der Gefässe über Gras oder Gartenerde condensirte Dampf von der Erde hergekommen sei. Demnächst wurde gefunden, dass Porcellanplatten, welche ein Strömen der Luft zwischeu ihrer unteren Fläche und dem Boden gestatteten, stärker bethaut waren an ihren unteren als an ihren oberen Flächen. Diese Beobachtungen bestätigten die Vermuthung, dass der Thau an der Innenseite der hohleu Gefässe vom Boden stammte. Es war eine lange Zeit zweifelhaft und schwer begreiflich, dass Gefässe, die über trockener, staubiger Erde und trockeuem Rasen umgestülpt waren, am nächsten Morgen innen sehr reichlich bethaut gefunden wurden. An vielen Morgen nahm die Menge des Thaus zu in bestimmtem Verhältniss zu den Vorsichtsmaassregeln, die getroffen wurden, die freie Luft auszuschliessen, und es schien höchst unwahrscheiulich, dass feuchte Luft, ohne auf ihrem Wege einen grösseren Theil ihrer Feuchtigkeit abzulagern, durch die staubige Erde eingedrungen sei, die um die Ränder des Gefässes aufgehäuft und dem Himmel exponirt gewesen, vielmehr musste sie durch die staubige Erddecke uuter dem Gefässe aus den tieferen Schichten gekommen sein.

Im December 1891 sah man während starken Frostes und bei sehr schönem Wetter in ruhiger oder sehr schwach bewegter Luft und über hart gefrorenem Boden die Blätter der Büsche, Farne u. s. w. hereift, sowohl an ihrer obereu, wie an ihrer unteren Seite, obwohl viel weniger an den uuteren Seiteu, die nach dem kahleu Boden gerichtet waren, als an den obereu, welche nach dem offenen Himmel blickten. Wo dichte Farne zwischen den beobachteten Blättern und dem Boden wuchsen, da war keiu Reif au den überhängenden Farnen oder Blättern vorhanden. Dies schien zu zeigen, dass der Reif an der uuteren Seite der Farne von der Ausdünstung des Bodens herrühre, denn die Unterbrechung der Wärmestrahlnug von der Erde durch trockene Streu hat die Reifbildung an den Unterseiten der Farue eher begünstigt als vermindert. Lebende Blätter an den Büschen und todte Blätter auf der Erde waren ganz weiss von Reif au ihren oberen Seiten und hatteu eine dünue Haut oder Riude von durchsichtigem Eis an ihren unteren Seiten. Blätter und Reiser am Boden wareu weniger bereift an den nach dem Boden gerichteten Seiten als an der Spitze. Dicke Bohlen vou einigen Zoll bis zu einem Fuss oberhalb des Bodens waren etwa ein Drittel so stark bereift au den untereu Seiten als an den oberen. Erwägt man, dass die ohere Seite eines einen Zoll dicken Brettes sich durch Strahlung bedeutend stärker abkühlen muss als die untere Seite, so kann man annehmen, dass die Ablagerung an der unteren Seite am stärksteu gewesen sein würde, wenn sie dieselbe Temperatur gehabt hätte. Dass viel Reif von der Luft kommt, unabhängig vom Bodeu, zeigt sich an den weissen Dächern, 12 Fuss oberhalb der Erdoberfläche. Auf der anderen Seite war das Gras viel stärker bereift. Ferner waren umgestürzte Becher, welche auf trockener, harter, uackter Erde, auf Sand und auf hartem Bodeu eiugedrückt waren, innen mässig hereift, während sie aussen dick mit Rauhreif bedeckt waren. Im Ganzen schienen die Hinweise denen des vorhergegangenen Juui ähnlich zu sein, aber die Condensation des Dampfes, welcher auf die Ausdünstung von der Erde zurückgeführt werden konnte, schien einen kleineren Bruchtheil der ganzen Ablagerung zu bilden, als bei dem im Sommer an den inneren Flächen beobachteten Thau.

Bretter, Ziegel und Steine in Haufen waren am Gipfel bereift und besonders in den Lücken und Vertiefungen der Gipfeloberfläche, aber nicht in den Zwischenräumen zwischen den einzelnen Stücken. Steine auf dem Bodeu waren zuweilen oben überhaupt nicht bereift, aber stark an den Theilen in der Nähe der sandigen Erde, und dort, wo sie auf dem Boden ruhten.

Weitere Versuche im Mai und in den Sommermonaten 1892 lieferten eine wesentliche Bekräftigung des Beweises, dass viel Thau und Reif veranlasst werde durch Dampfausströmung aus der Erde, selbst bei trockenem Wetter. Die Thatsachen, welche bis zu einem Beweise, dass ein grosser Theil des gebildeten Thaus aus dem Dampf von der Erde stammt, sich häufen, sind nachstehende: 1. Eine grosse Menge Thau wurde ganz regelmässig an klaren Nächten im Inneren abgeschlossener Gefässe über Gras und Sand gefunden. 2. Sehr wenig oder kein Thau wurde im Inneren von Gefässen gefunden, die über Platten auf dem Boden umgekehrt waren. 3. Mehr Thau wurde gefunden an der unteren Seite einer quadratischen, ein wenig hervorragenden Porcellanplatte über Gras oder Sand, als an der unteren Seite einer ähnlichen Platte, die auf der ersteren lag. 4. Die unteren Seiten von Steinen, Schiefern und Papier auf Gras oder Sand waren viel mehr bethaut als die oberen Seiten. Die flache, hölzerne Rückwand des Minimum-Thermometers, das an klaren Abenden auf Erde, Sand oder Gras lag, war regelmässig früher nass als die obere Seite. 5. Die unteren Seiten von Glasplatten, ein oder zwei Zoll über Gras, waren ebenso sehr oder mehr bethaut als die oberen Seiten. 6. Blätter an Büschen, auf dem Boden liegende Blätter und Grashalme waren ziemlich gleich bethaut an beiden Seiten. 7. Das Innere von auf Gras umgestülpten, geschlossenen Gefässen, die mit zwei anderen umgestülpten Gefässen einer schlecht leitenden Substanz bedeckt waren, war dick bethaut, und das Gras in den drei ringförmigen Einschlüssen war gleichfalls dick bethaut. 8. Die Thauablagerung auf dem Inneren geschlossener Gefässe, die auf trockener Gartenerde umgestülpt waren, war viel geringer als über Sand oder Rasen, obwohl die pulverförmige Beschaffenheit der Erde am Morgen zeigte, dass keine Ablagerung aus der Luft an ihrer Oberfläche während der Nacht stattgefunden. 9. Gewöhnlich wurde eine grössere Menge Thau im Inneren von Gefässen abgelagert, wenn die Erde in geringer Tiefe unter der Oberfläche feucht war, als wenn die Erde sehr trocken gewesen. 10. Die Temperatur des Raumes unter einer Glasplatte oder einem anderen Object, das nahe der Bodenoberfläche aufgehängt war, war höher als die der oberen Fläche des Objectes, und trotzdem war eine feuchte Schicht zuerst an der unteren Fläche gebildet.

Ferner bewies der grosse Unterschied, der oft beobachtet wurde zwischen der Menge des Thaus im Inneren eines Gefässes, das eine Pflanze einschloss, und der Menge eines leeren Gefässes, dass viel Thau von der Erde durch die Pflanzen hergekommen sei.

Trinkgläser, die umgestülpt waren über mit Gras bewachsenem Rasen und dicht daneben über Rasen, von dem das Gras entfernt worden, zeigten ein ähnliches Ueberwiegen der Ablagerung an den Gras einschliessenden Gläsern. Mehr Dampf wurde auf Platten condensirt, die über Gras schwebten, als über nackter Erde. In diesen Fällen sind die Bedingungen weniger natürliche, und das Gras, das von einer darüber schwebenden Platte bedeckt, oder in einem Gefäss eingeschlossen ist, wird wärmer sein, als wenn es dem Himmel frei exponirt wäre; aber die hierdurch verursachte Störung kann ebenso gegen als für die Ablagerung an der inneren Oberfläche wirken. Man könnte den Einwand erheben, dass Luft in und über Gras wegen der Strahlung des Grases kälter sein müsse als über dem kahlen Fleck, und dass daher mehr Thau aus der Luft abgelagert wird; aber dieser Einwand wird kaum aufrecht erhalten werden können, wenn nur eine kleine Pflanze auf nackter Erde eingeschlossen wird und die Ablagerung an der Innenseite des Gefässes verglichen wird mit der in einem Glase, das keine Pflanze enthält.

Neuere Untersuchungen haben gelehrt, dass die Verdunstung der Pflanzen eine sehr massenhafte ist, und da die Verdunstung sowohl in der Nacht vor sich geht als am Tage, kann kein Grund vorliegen, warum ein mässiger Theil des an der Oberfläche von Grashalmen und Pflanzenblättern abgelagerten Thaus nicht von dem Dampf herrühren sollte, den sie aussenden. Die Thatsache, dass eine gleiche Menge Thau abgelagert wird auf Glas, Porcellan, angestrichenem Holz u. s. w., die dem Himmel exponirt sind, wie die, welche auf Gras abgelagert wird, könnte den Einfluss der Pflanzenausdunstung zu verringern scheinen, aber wir müssen daran denken, dass die ganze Luftschicht nahe dem Boden durch diese Exhalationen dampfhaltiger wird, und dass somit der Thaupunkt schneller erreicht wird an der Oberfläche irgend eines dem Himmel exponirten Körpers inmitten einer Vegetation als auf kahlem, offenem Bodeu. Ferner schützt die Dicke der Substanz davor, dass die Erdwärme die obere Fläche zu sehr beeinflusst. Die Wirkung von Gras bei der Beförderung der Thaubildung rührt her 1. von seinem Strahlungsvermögeu, das seine Oberfläche unter den Thaupunkt abkühlt; 2. von der Abkühlung der Luftschicht in und über dem Grase auf eine viel niedrigere Temperatur als die der Luft einige Fuss höher; 3. von der Behinderung jedes leichten Luftzuges und jedes Windes in einer nahezu ruhigen Nacht durch das Gras und von dem ruhigen Niedersinken einer kalten, schweren Schicht; 4. von der Behinderung des Austrocknens durch Sonne und Wind, das auf nacktem Boden stattfindet, und von der Feuchtigkeit der Erde, welche daher unter Gras nahe der Oberfläche existirt, selbst bei trockenem Wetter; 5. von der Dampfexhalation aus dem Grase.

Die Verwerthung dieser ursächlichen Momente erklärte, was vor diesen Beobachtungen stets eine Schwierigkeit für mich gewesen, das fast vollkommene Fehlen von Thau auf Haidekraut und trockenen

Farnen im Sommer. Selbst bei reichem Thau wurde das Haidekraut regelmässig vollkommen trocken gefunden. Bei schönem, ruhigem Frostwetter mit weissem Reif kann das Haidekraut beschlagen sein, aber der Reif stammt dann zum grossen Theil aus der freien Luft. Holz als guter Strahler und schlechter Leiter wird stark bethaut und bereift.

Steine von sandiger Zusammensetzung, oder von feinem Gefüge, wie Feuerstein, Kiesel und Schiefer, sind in klaren Nächten nicht oft sichtbar bethaut oder bereift an ihrer obersten Seite; an ihren Oberflächen, welche den Boden berühren oder ihm nahe sind, werden sie hingegen stark bethaut und bereift. Ein mässiges Strahlungsvermögen, ihre gewöhnliche Lage fern von Gras und Pflanzenwuchs und bei den feinkörnigen Steinen ein besseres Leitungsvermögen, hindern die Ablagerung von viel atmosphärischer Feuchtigkeit an ihren exponirten Seiten. Wenn aber mit Dampf stark geschwängerte Luft auf sie in einem abgeschlossenen Raume trifft, wie z. B. an ihren unteren Seiten, so tritt Condensation leicht ein, gerade so, wie sie stattfinden würde, wenn irgend eine Substanz, sogar polirtes Metall, über der Mündung eines Kessels mit siedendem Wasser gehalten wird. Es ist klar, dass, da die Steine als Condensatoren für den beständig aus dem Boden aufsteigenden Dampf wirken und da die Sonnenwärme und die Lufttemperatur am Tage nur wenig die Temperatur der Erde unmittelbar unter einem grossen Steine erhöhen, während die Wärmestrahlung des Steines und die niedere Lufttemperatur in der Nacht die untere Seite des Steines eher kalt machen, eine sehr grosse Menge Feuchtigkeit an seiner unteren Fläche in je 24 Stunden abgelagert werden muss, und der Boden, auf dem er ruht, muss in unserem Klima stets sehr feucht bleiben. Der Raum zwischen dem Stein und dem Boden wird daher der Aufenthaltsort vieler Insecten sein, welche in Feuchtigkeit und Finsterniss leben.

Gelegentliche Beobachtungen über die Vertheilung des Thaus ohne sorgfältige Vergleichung mit der Beschaffenheit des Wetters macht den Eindruck des Launenhaften, den nur continuirliche Aufzeichnungen, welche verschiedene Zustände umfassen, beseitigen können.

Niederschlag wird in der Regel begünstigt durch eine feuchte Luft und somit in unserem Lande durch Südwest- und Westwinde, welche über das Land den Dampf bringen, der von der Verdunstung des atlantischen Oceans herrührt. Ein geringerer Temperaturfall durch Strahlung führt Condensation herbei, und jede Ablagerung hat eine geringere Tendenz zu verdunsten, als in trockenerer Luft. Durch Strahlung kann in trockener Luft zwar eine grössere Temperaturabnahme erzeugt werden, aber der Abstand vom Thaupunkt ist gewöhnlich zu gross, um die grössere Feuchtigkeit durch eine stärkere Abkühlung zu compensiren.

Windstille ist gleichfalls der Thaubildung sehr günstig. Sie gestattet den Dampftheilchen in der Luft, hinreichend lange mit den kalten, strahlenden Substanzen in Berührung zu bleiben, um stark abgekühlt und somit auf ihnen condonsirt zu werden; ferner verhütet sie die Zerstreuung der dem Boden nahen Luftschicht, welche dauernd abgekühlt wird durch Contact und Strahlung. So bildet sich der Thau immer weiter, während die Luft unter ihren ursprünglichen Thaupunkt tiefer und tiefer sinkt und während durch eine sehr schwache Bewegung ein Austausch unterhalten wird zwischen der wärmeren Luft, welche den Boden unter dem Grase berührt, und zwischen verschieden abgekühlten Schichten und Theilen der Luft über demselben. Wenn die Luft sehr feucht ist, dann ist ein sehr leichtes Lüftchen oder eine Briese starkem Niederschlage sehr günstig. In gewöhnlichen klaren Nächten ermöglichen Windstille und leichte Lüfte ein Sinken der untersten Luftschicht auf den Thaupunkt, und die kleinen abgelagerten Tröpfchen werden nicht so leicht verdampft durch wärmere Luft, die gegen sie getrieben wird. Wenn die Luft trockener ist, was oft in der Nacht bei trockenem Sommerwetter und bei Winterkälte eintritt, dann ist Windstille häufig eine notbwendige Bedinguug für die Ablagerung und das Erscheinen von Thau und Reif. Die Ablageruug kann man beobachten beim Aufhören des Windes, während der Uebergang von Windstille zu Wind bald den Thau auftrocknet, der bereits gebildet war. Bei anderen Gelegenheiten, wenn ein leichter Wind webt, werden Thau und Reif nur an geschützten Orten abgelagert, wie an den meist geschützten Gehängen der Felder an leewärts geneigten Bänken, an Blättern auf der Leeseite von Gebüschen und Bäumen, an der Leeseite von Maulwurfshügeln, Pfosten, Staketen und anderer Objecte. Löcher, Vertiefungen und Spalten in Papier, Glas, Steinen, Ziegeln, Holz und Blättern werden aus demselben Grunde stärker bethaut als flache Oberflächen, weil die ruhigere Luft sich eher unter den Thaupunkt abkühlt, als die frei bewegliche in Folge von wärmeren und feuchteren Luftströmungen. Bei einem frischen Westwinde in einer klaren Nacht können die erhabenen und gerippten Theile der Blätter u. s. w. stark bethaut und bereift werden, während die Vertiefungen und Falten kaum, und wenn überhaupt, es weniger sind, und die Seiten der Knospen, Dornen u. s. w. werden stärker bereift als die Spitzen. Der Wind ist nämlich oft so weit vom Thaupunkt entfernt, dass er die Ablagerung oder das Verbleiben der Feuchtigkeit an allen Stellen hindert, welche demselben voll ausgesetzt sind. Selbst freie Strahlung gegen einen klaren Himmel befördert nicht das Absetzen von Reifgebilden auf dem Objecte, dessen Temperatur beständig ersetzt wird durch den kräftigen Anprall wärmerer Luft.

Freie Strahlung oder exponirte Lage ist im Ganzen vielleicht die wirkungsvollste Ursache des Thaus in sehr vielen Nächten des Jahres. In einer ebenen Gegend bedecken sich diejenigen Theile eines Feldes, welche am wenigstens durch Bäume und Hecken geschützt sind, mehr mit Thau und Reif an windstillen Nächten. Aehnlich werden diejenigen Theile eines

flacheu Körpers, wie eine Glasscheibe oder ein Blatt Papier, welche die am meisteu ununterbrochene Exposition gegen den Himmel haben, bethaut. Die Spitzen der Gebüsche, Pfeiler, Stakete, umgekehrten Trinkgläser, Pflanzen u. s. w. sind in ruhigen Nächten, zuweilen an solchen mit schwacher Brise, stärker bethaut als die Seiten. Grössere Kälte in Folge stärkerer Strahlung erzeugt in diesen Fälleu stärkere Ablagerung aus der abgekühlten Luft, welche mit den frei strahlenden Oberflächen in Berührung kommt. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Strahlung an feinen Spitzen, z. B. an den Spitzeu scharfer Dornen, nicht ausreicht, um in Luft, die nicht sehr feucht ist, entgegenzuwirken der Wirkung des beständigen Anprallens von Luft, die über dem Thaupunkt und von höherer Temperatur ist. Nahe am Boden verhält es sich anders, denn hier ist die Temperatur der unteren Luftschicht tiefer und liegt gewöhnlich um den Thaupunkt, da herrscht geringe Bewegung und der Dampf vom Bodeu steigert noch die Feuchtigkeit; aber selbst in dieser Lage sind die Spitzen der Gräser u. s. w. oft weniger bethaut als die Seiten.

Dass freie Strahlung keineswegs nothwendig ist für die Bildung starken Thaus auf Gras, wird bewiesen durch die oben detaillirten Experimente während des Sommers 1892. Das Gras wurde bei trockenem Wetter stark bethaut gefunden innerhalb dreier Einschlüsse mit irdenem Geschirr, durch welche die Strahlung aufgehalten war.

Da mit hohleu Gefässen bedecktes Gras und das Innere hohler Gefässe selbst dick mit Thau bedeckt wird, müsste es natürlich scheinen, dass Gras unter überhängenden Bäumeu ebenso stark bethaut werde, wie das auf einem Felde frei exponirte Gras, und dass die unteren Seiten der überhängenden Blätter gleichfalls feucht werden; dies ist jedoch nicht der Fall. Es giebt nun Unterschiede in den beiden Situationen, die ausreichend das Fehlen des Thaus unter behlätterten Bäumen erklären. In erster Reihe ist in windstiller Nacht die Luft unter einem Baume wärmer als im Freien, da die Strahlung vom Boden unterbrochen ist. Zweiteus kann der Dampf, wenn solcher von der Erde anfsteigt, sich nicht auf dem Grase, das sie bedeckt, condensiren, weil das Gras nur wenig kälter ist als die Luft und der Dampf. Drittens, und hierin liegt der Hauptunterschied, bewegt sich die Luft unter dem Baume frei und ihre Temperatur liegt über dem Thaupunkt, während die Erde und andere Objecte, die sie berührt, wärmer sind als das Gras und die Luft draussen . . . Das Fehlen von Thau unter Bäumeu und Gebüschen ist innerhalb bestimmter Grenzen annähernd proportional der bedeckten Grundfläche. Eine grosse Oberfläche trockenen Bodens, der allmälig seine Wärme abgiebt während der Nacht, hat eine mächtige Wirkung, die Condensation zu verhüten. Kleine Gebüsche hingegen sind in einer feuchten, klaren Nacht oft stark bethaut, selbst an ihren unteren Blättern. In der Nacht des 5. October 1892 waren beide Seiten der Blätter an den Gebüschen in allen geschützten Situationen dick bethaut, wo aber die Blätter leichten Brisen ausgesetzt waren, oder nahe der Wand des Hauses, auf welche die Sonne geschienen, waren sie trocken. Die warme, trockene Wand des Hauses wirkte theilweise ähnlich wie die Erde unter einem Baume, indem sie Wärme ausstrahlt auf die benachbarten Körper und die Luft durch Berührung erwärmte. Der Dampf, der von der Erde aufsteigt, welche durch Laub einige Fuss über ihr geschützt ist, hat Zeit, sich gut mit Luft zu mischen, bevor er mit festen Objecten in Berührung kommt. In hohlen Gefässen und selbst in dem Raume zwischen einer schwebenden Glasplatte und der Erde hat der von der Erde aufsteigende Dampf keine Zeit, in gleicher Weise in der Luft sich zu vertheilen, bevor er kältere Körper, als er selbst, trifft; in den geschlossenen Gefässen wird daher die ursprüngliche Dampfmenge so vermehrt, dass constante Sättigung herbeigeführt wird. Objecte hingegen, wie Trinkgläser, die mehrere Fuss über dem Grase emporragten, waren selten stark bethaut und oft ganz trocken . . . .

Die grosse Menge Thau, die man auf Platten und andereu Objecten findet über sandigem Bodeu, der bis zur Tiefe von mehreren Zoll trocken ist, beweist die Möglichkeit einer bedeutenden Ausstrahlung schädlicher Dünste aus dem Boden, der verwesende organische Substanz unter einer Sanddecke enthält. Das Fieber in Theilen von Ost-Anglia und die sandigen Malaria-Districte mögen so erklärt werden.

Häuser, die auf sandigem Boden gebaut sind über einem feuchten Untergrund, können kaum als gesünder betrachtet werden, als wenn sie auf dem feuchten Grunde selbst gebaut wären.

Im Spätsommer und Frühherbst muss die hohe Temperatur des Bodens im Vergleich mit der Temperatur der Oberfläche und der Luft am Boden während der Nacht eine mächtige Wirkung auf die Erzeugung von Dampexhalationen haben. Die schweren Regen, welche so oft im October, dem feuchtesten Monat des Jahres, auftreten, müssen zusammenwirken mit einer fallenden Lufttemperatur, um die Luft aus den Poren der Erde zu treiben."

Herr Russell bespricht sodann eingehend die alten Beobachtungen von Wells und dessen Theorie der Thaubildung und vergleicht dieselben mit seinen Beobachtungen; er fährt sodann in seinem Resumé wie folgt fort:

„Ich habe gefunden, dass, wenn die Luft klar und nicht feucht ist, die Strahlung in den Raum oft nicht ausreichend ist, um sichtbaren Thau oder Reif zu verursachen, ausser an geschützten, ruhigen Orten, und dass unter denselben Bedingungen der Luft der Niederschlag eher stattfindet auf breiten Oberflächen als auf dünnen Schössliugen, Fäden und Spitzen, mehr auf den Flächen als auf den Rändern der Blätter. Es scheint nothwendig, dass eine gewisse Stabilität der Temperatur unter der der Luft und ein gewisser Schutz vor Absorption durch die trockeneren Theile der vorüberstreichenden Luft erlangt werden müssen, damit Thau und Reif sich ansammeln können. Wenn

andererseits die Luft sehr feucht ist, mit einer Neigung zu Dunst oder Nebel, findet eine sehr starke Condensation auf exponirten Objecten statt, und besonders auf solchen, welche sich in einiger Höhe vom Erdboden befinden, wie Aeste und Zweige von Bäumen. Spitzen, Dornen, Spinnwehen und andere dünne Gewebe sind dann stark bethaut. Dunst oder Nebel folgt oft.

Wenn sich in solcher Nacht etwas Dunst gebildet hat, erfolgt ein starker Niederschlag auf Bäumen etc., welcher durch Wind verstärkt wird, und man findet grosse Regentropfen auf dem Boden unter ihnen. Dieser Zustand scheint am besten erklärt zu werden durch Aitken's Entdeckungen, welche zeigten, dass eine Uebersättigung der Luft möglich ist, wenn die Anzahl der Staubpartikelchen in einer feuchten und bis zur Sättigung abgekühlten Luftmasse ungewöhnlich klein ist. Wegen ihrer Kleinheit und weil sie sich nicht unter die Temperatur der Luft abkühlen können in Folge der Wolkendecke oben, condensiren die Staubpartikelchen nicht viel von dem Dampfe und deshalb veranlasst jeder feste Körper von derselben oder ein wenig niedrigerer Temperatur Niederschlag aus der vorbeiziehenden Luft, welche übersättigt sein kann. Ein leichtes Sinken der Lufttemperatur oder zuweilen eine Zunahme der Staubtheilchen erzeugt dann Nebel. Ein trockener Nebel kann so resultiren, weil die Kälte eine Condensation auf einer sehr grossen Zahl von Staubtheilchen veranlasst, welche ihre Wärme frei ausstrahlen; ein feuchter Dunst hingegen wird sich bilden, wenn aus der übersättigten Luft eine theilweise Condensation auf einer verhältnissmässig kleinen Zahl von Staubkörperchen erfolgt, die wegen eines Wolkenhimmels nicht frei ihre Wärme ausstrahlen.

Diese Erwägungen erklären, warum ein trockener Nebel am dichtesten in London ist, und ein feuchter am dichtesten auf dem Lande. Ein trockener Nebel ist die Wirkung der Kälte von strahlenden Partikeln, ein feuchter Dunst ist die Folge davon, dass sich kalte Luft mit warmer mischt. „In einem Nebel", sagt Angus Rankin, „hat der Wasserdampf mehr Partikel, auf denen er sich condensiren kann, und in Folge dessen sind die Nebelpartikel kleiner, und wenn sie ein Object mit höherer Temperatur treffen, so wird nicht dieses feucht, sondern es trocknet sie auf, indem es ihnen etwas von seiner Wärme mittheilt. Umgekehrt sind in einem Dunst nur wenig Staubpartikelchen, sie haben mehr Wasser condensirt, sind grösser und verdampfen nicht so leicht bei geringer Steigerung der Wärme." Ja, in einem feuchten Dunst vermehrt die Zufuhr einer grossen Zahl von Staubtheilchen, z. B. in einer Stadt am Tage, kaum die Dichte des Dunstes. In der That ist der feuchte Dunst weniger dicht in London als auf dem Lande wegen der höheren Temperatur und geringeren Feuchtigkeit der Luft. Trockene oder Strahlungs-Nebel, welche an dem Boden haften, hingegen sind an rauchreichen Orten am dichtesten.

Bei Nebeln mit Reif im Winter, wie sie in den letzten Jahren mehrmals aufgetreten, habe ich stets die Windseite der Objecte stärker bereift gefunden als die Leeseite, und der Reif hatte sich meist an die Spitzen und Kanten gesetzt. Bäume wurden so mit Reif beladen, dass selbst die Aeste abbrachen; eiserne Gitterspitzen, Holzsplitter, Drähte und Grashalme haben Zapfen und farnähnliche Gewächse von einem Zoll und mehr Länge [in Deutschlands Gebirgen und in den Alpen sind viel bedeutendere Rauhreifbildungen unter ähnlichen atmospbärischen Verhältnissen vielfach beobachtet, Ref.] und Haidekraut wie Farne in Vertiefungen waren weiss geworden, wie bei einem Schneefall. Bei solchem Wetter kann man schwer sagen, was eigentlicher Thau oder Reif ist, und was aus der übersättigten Luft und dem Nebel abgelagerte Feuchtigkeit. In derselben Nacht kann ein Rauhfrost die Zeichen der Nebelablagerung in einem Thal, und die Merkmale klarer Condensation auf einem benachbarten Hügel darbieten.

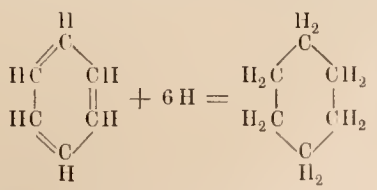
Thau und Reif sind schliesslich das Resultat vieler Ursachen, welche in complicirter Weise zusammenwirken."

W. Markownikoff: Die Naphtene und deren Derivate in dem allgemeinen System der organischen Verbindungen. (Journal für praktische Chemie 1892, N. F., Bd. XLV, S. 561; Bd. XLVI, S. 86.)

Die beiden grossen Gruppen der organischen Körper, welche unter den Namen der fetten (aliphatischen) und der aromatischen Körper zusammengefasst werden, sind ihrem chemischen Charakter nach scharf von einander geschieden. Die wenigen Reactionen, welche von einer derselben in die andere führen, sind schon durch ihre Complicirtheit nicht dazu angethan, die Kluft, welche beide trennt, zu überbrücken.

Als Mittelgruppe zwischen ihnen fasst Herr Markowuikoff eine Reihe von Kohlenwasserstoffen mit ihren Derivaten auf, welche von ihm wegen ihres Vorkommens in der kaukasischen Naphta als Naphtene bezeichnet werden. Sie sind den Olefinen, den ungesättigten Kohlenwasserstoffen der Aethylenreihe, isomer, da ihnen dieselbe allgemeine Formel C_nH_{2n} zukommt; sie unterscheiden sich indessen von diesen wie von den Grundkohlenwasserstoffen der fetten und aromatischen Verbindungen in so tiefgreifender Weise, dass sie Herr Markownikoff beiden als besondere Klasse gegenüberstellt.

Die ersten Naphtene wurden als Hexahydrobenzole durch Addition von sechs Atomen Wasserstoff an die Benzolkohlenwasserstoffe erhalten, wobei die doppelten Bindungen des Benzolkernes in einfache übergehen.

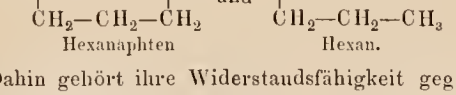


Wreden, ihr Entdecker, fand auch bereits die grundlegende Reaction, welche sie von den isomeren Olefinen trennt: die Unfähigkeit Brom aufzunehmen. Ihr Zusammenhang mit den aromatischen Körpern liess sich für Hexahydro-i-xylol und Hexahydromesitylen ohne Weiteres darthun, da diese mit Salpeterschwefelsäure Nitroderivate der zugehörigen Benzolkohlenwasserstoffe

geben; bei den anderen konnte nur die Art ihrer Entstehung dafür ins Feld geführt werden.

Später fanden Beilstein und Kurbatow, sodann Schützenberger und Jouine, dass diese Kohlenwasserstoffe einen erheblichen Theil des kaukasischen Erdöls bilden. Herr Markownikoff und seine Schüler haben eine Anzahl derselben aus letzterem isolirt und ihre Identität mit den hydroaromatischen Carbohydrüren Wreden's durch Ueberführung in echte Benzolderivate auf experimentellem Wege erwiesen. Die ältere, bereits erwähnte Methode der Umwandlung in Nitrokörper ist hierfür allerdings nicht sehr geeignet, da die geringe Ausbeute an letzteren auch eine andere Deutung zulässt; das Gleiche gilt von der Einwirkung rauchender Schwefelsäure, welche Sulfosäuren der aromatischen Reihe erzeugt. Bessere Resultate giebt das Erhitzen der Naphtene mit Schwefel im geschlossenen Rohre und besonders die von Konowaloff zuerst angewandte Methode der Behandlung mit Brom bei Gegenwart von Aluminiumbromid. Im ersteren Falle erhält man aus den Naphtenen aromatische Kohlenwasserstoffe, so aus Octonaphten C_8H_{16} eine ziemliche Menge m-Xylol, im letzteren Falle Bromide derselben. Heptanaphten C_7H_{14} giebt Pentabromtoluol, Octonaphten C_8H_{16} Tetrabrom-p-xylol, Nononaphten C_9H_{18} Tribrom-ψ-cumol. Dass indessen diese Reactionen keinen Schluss auf die Constitution der Naphtene zulassen, zeigt schon von den angeführten Beispielen das Octonaphten, das nach seinem Verhalten zu Schwefel als ein m-Dimethylderivat, nach seinem Bromproduct als p-Körper erscheinen muss.

Allein trotz der hierin ausgeprägten Verwandtschaft mit den aromatischen Verbindungen nähern sich die Naphtene doch hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und ihrer Eigenschaften mehr den Paraffinen, den Grenzkohlenwasserstoffen der Fettreihe, mit denen sie auch in der Vertheilung der Affinitäten grosse Aehnlichkeit haben [1]).



Hexanaphten Hexan.

Dahin gehört ihre Widerstandsfähigkeit gegen Reagentien, die Halogene ausgenommen. Chromsäure wirkt nur schwierig ein und verbrennt sie vornehmlich zu Kohlen- und Essigsäure. Verdünnte Salpetersäure erzeugt wie bei den Paraffinen Nitroderivate, während die concentrirte Säure beim Erhitzen vornehmlich einfache Fettkörper erzeugt. In der Kälte ist letztere, wie auch die concentrirte Schwefelsäure, ohne Wirkung. Der Sauerstoff der Luft oxydirt sie langsam.

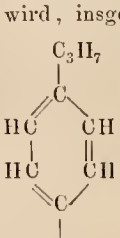
Die Reactionen, welche die Naphtene eingehen, vollziehen sich hauptsächlich im Kern, nicht in den Seitenketten, wie dies schon aus den angeführten Methoden zur Umwandlung derselben in Benzolkörper hervorgeht. Für das Vorhandensein eines geschlossenen Ringes spricht ihre Unfähigkeit, weitere Atome zu addiren, für ihren benzolartigen Bau ausser den erwähnten Reactionen ihr hohes specifisches Gewicht, das viel höher ist als dasjenige der fetten Kohlenwasserstoffe und dadurch an die Benzole erinnert. Andererseits liegen die Siedepunkte des Hexanaphtens (69°) und Heptanaphtens (97°) denen der entsprechenden Paraffine, dem Hexan (71°) und Heptan (98°), sehr nahe; auch ist die Differenz der Siedepunkte in der homologen Reihe die nämliche: 28° bis 29° für benachbarte Homologe. In festem krystallisirtem Zustand können selbst die hochmolecularen Vertreter der Reihe nicht erhalten werden, wie dies bei den Paraffinen der Fall ist.

[1]) Schützenberger und Jouine haben sie darum geradezu als „Paraffene" bezeichnet.

Die Structur und Anzahl der Isomeren bei den höheren Homologen ergiebt sich in derselben Weise wie bei den Homologen des Benzols. Der einfachste Vertreter der Gruppe, das Hexanaphten oder Hexamethylen, ist kurzweg als Naphten zu bezeichnen. Durch Eintritt von Alkylen an Stelle von Wasserstoff entstehen wie in der Benzolreihe die Homologen desselben und ihre Isomere. So wird es von dem Octonaphten eine o-, m-, p-Dimethyl-Verbindung, dem o-, m-, p-Xylol entsprechend, und eine Aethylverbindung geben u. s. f.

Aus der kaukasischen Naphta sind bis jetzt die Kohlenwasserstoffe C_6H_{12} (SP 69°) bis $C_{15}H_{30}$ (SP 246° bis 249°) abgeschieden worden. Dazu kommen die hydroaromatischen Kohlenwasserstoffe von Wreden, Baeyer und Anderen und schliesslich noch eine Anzahl von Kohlenwasserstoffen, welche aus Abkömmlingen der Terpene und ihnen nahestehenden Körpern erhalten wurden.

Die Derivate der Naphtene sind zum Theil direct aus diesen nach bekannten Methoden dargestellt worden. Andererseits sind zu ihnen auch Verbindungen zu stellen, welche sich von anderen Körpergruppen, insonderheit von den Terpenen ableiten, ihren ganzen genetischen Beziehungen nach aber zu der Naphtenreihe gehören müssen. Die Terpene selbst, die Kohlenwasserstoffe des Terpentinöls und einer Anzahl flüchtiger ätherischer Oele, besitzen, wie nachher ausführlicher zu zeigen sein wird, insgesammt die Formel $C_{10}H_{16}$. Sie stehen in nahem Zusammenhang mit dem p-Methylpropylbenzol, dem Cymol, $C_{10}H_{14}$, in das sie durch Abspaltung von zwei Wasserstoffatomen leicht übergeführt werden können, sind also demgemäss als Dihydrocymole auszusprechen. Da sie noch zwei von den drei doppelten Bindungen des Cymols enthalten, so vermögen sie durch Lösung derselben zwei und vier Affinitäten anderer Elemente zu addiren und so im letzteren Falle Derivate der Naphtene zu erzeugen.



Cymol

$C_{10}H_{16} + 2\,Cl = C_{10}H_{16}Cl_2$ $C_{10}H_{16} + HCl = C_{10}H_{17}Cl$

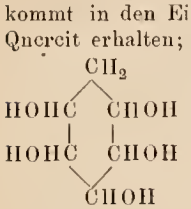
$C_{10}H_{16} + 4\,Cl = C_{10}H_{16}Cl_4$ $C_{10}H_{16} + 2\,HCl = C_{10}H_{18}Cl_2$.

Durch Einwirkung von Chlor auf die Kohlenwasserstoffe C_6H_{12} bis $C_{11}H_2$ entstehen Mono- und Bichloride derselben, welche der obengenannten Regel entsprechend das Halogen im Kerne enthalten. Bei Eintritt von einem Atom Chlor entstehen, ähnlich wie bei den Paraffinen, zwei Isomere. Einzelne Chloride wurden in die Jodide übergeführt und aus diesen wieder der Kohlenwasserstoff hergestellt, der sich dem Ausgangskörper durchaus gleich erwies. Zu diesen Halogenabkömmlingen der Naphtene würden auch die schon erwähnten Additionsproducte der Terpene gehören, welche durch Anlagerung von vier Atomen Halogen oder zwei Molecülen Halogenhydrür entstehen.

Die Monochloride wurden weiter in die zugehörenden Alkohole und deren Essigester übergeführt. Zu diesen gehört der Octonaphtenalkohol, $C_6H_9(CH_3)_2OH$ und der Nononaphtenalkohol, $C_6H_8(CH_3)_3OH$. Von Gliedern anderer Gruppen dürfte der Menthacampher oder das Menthol, der Hauptbestandtheil des Pfeffermünzöles, hierher zu zählen sein, der sich als die Hydroxyverbindung des Hexahydrocymols, als $C_{10}H_{19}OH$, erwiesen hat und auch ein Keton, das Menthon $C_{10}H_{18}O$, bildet. Ein zweiatomiger Alkohol der Naphtenreihe ist das aus Terpentin durch Einwirkung von Wasser entstehende Terpin, $C_{10}H_{18}(OH)_2$, welches die Eigenschaften eines Glycols besitzt. Als vierwerthiger Alkohol ist der Limonetrit aufzufassen, den Wagner durch Oxydation von Limonen, einem Terpene, mit übermangansaurem Kali gemäss der Gleichung:

$$C_{10}H_{16} + 2O + 2H_2O = C_{10}H_{16}(OH)_4$$

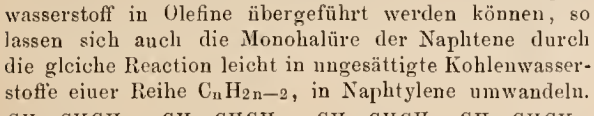
dargestellt hat. Der fünf- und sechswerthige Alkohol des Hexanaphtens sind schon lange bekannt. Ersterer kommt in den Eicheln vor und hat danach den Namen Quercit erhalten; letzterer, der Inosit, $C_6H_{12}O_6 \cdot 2H_2O$, welcher im Muskelfleisch und anderen thierischen Geweben sowie in unreifen Leguminosen sich findet, wurde früher den Glycosen zugezählt, bis die Untersuchungen von Maquenne seine Verwandtschaft mit dem Hexahydrobenzol ergaben. Da alle diese Alkohole keine primären Alkoholgruppen enthalten, so lassen sie sich nicht in Carbonsäuren umwandeln.


Quercit

Die Monocarbonsäuren der Naphtene, die Naphtencarbonsäuren $C_nH_{2n-2}O_2$, finden sich in grosser Zahl, aber bloss in kleiner Menge in dem Erdöle des Kaukasus und anderer Orte. Sie sind ebenso wenig wie die Naphtene selbst im Stande zu krystallisiren. In ihren sonstigen Eigenschaften sind sie den Fettsäuren sehr ähnlich, besitzen indessen höhere Siedepunkte, die bei den hochmolecularen Gliedern weit über der Thermometergrenze liegen. Genauer bekannt ist die Reihe der Säuren von der Heptanaphtensäure $C_7H_{12}O_2$ bis zur Endekanaphtensäure $C_{11}H_{20}O_2$ nebst den zugehörenden Chloriden und Amiden. Durch Reduction mittelst Jodwasserstoff können sie gleich den Fettsäuren in die Kohlenwasserstoffe umgewandelt werden.

Als Oxysäure der Naphtenreihe ist die Chinasäure aus der Chinarinde anzusprechen, die eine Tetraoxyheptanaphtensäure, $C_6H_7(OH)_4COOH$, vorstellt. Zu den mehrbasischen Säuren gehören die Hexahydrophtalsäuren, die Hydromellithsäure $C_{12}H_{12}O_{12}$ und die später noch einmal zu erwähnende Succinylobernsteinsäure.

Reihe der Naphtylene, C_nH_{2n-2}. Wie die Monohalüre der Paraffine durch Abspaltung von Halogenwasserstoff in Olefine übergeführt werden können, so lassen sich auch die Monohalüre der Naphtene durch die gleiche Reaction leicht in ungesättigte Kohlenwasserstoffe einer Reihe C_nH_{2n-2}, in Naphtylene umwandeln.

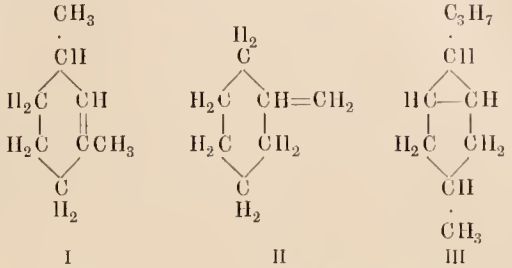

m-Dimethylnaphten — Chlorid — m-Dimethylnaphtylen — Naphtylendibromid.

Ferner gehören zu ihnen die Tetrahydrobenzole, die aus den Benzolen durch Anlagerung von vier Atomen Wasserstoff entstehen.

Als ungesättigte Körper mit einer doppelten Bindung vermögen sie gleich den Olefinen noch zwei Atome Brom zu addiren und so in Dibromide der Grenzreihe überzugehen; Jodwasserstoff reducirt sie zu Naphtenen. Auch Bildung von Naphtenalkohol durch directe Anlagerung von Wasser wurde beobachtet. Concentrirte Schwefelsäure löst sie und führt sie in Polymere über. Sauerstoff wird von ihnen ähnlich wie von den Terpenen zum Theil unter Verharzung absorbirt. Oxydationsmittel bewirken meist Spaltung.

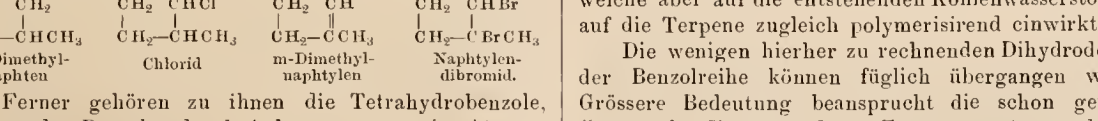
Die Naphtylene haben im Gegensatz zu den Naphtenen einen scharfen, an Terpentinöl erinnernden Geruch. Ihr Siedepunkt unterscheidet sich nur wenig von demjenigen des isologen, d. h. die gleiche Anzahl von C-Atomen besitzenden Naphtens.

Die Abspaltung von Halogenwasserstoff aus den Monohalogennaphtenen führt manchmal zu zwei isomeren Naphtylenen, eine Thatsache, die durch eine verschiedene Art der Abspaltung ihre Erklärung finden kann. Im obigen Falle ist angenommen, dass dieselbe an zwei benachbarten Kohlenstoffatomen stattfinde, wodurch ein den Terpenen ähnlicher Bau des Molecüls erzeugt wird (s. u. Formel I). Ist das Halogen nicht in den Kern, sondern in die Seitenkette eingetreten, so würden bei dieser Reaction Kohlenwasserstoffe mit aliphatischer, olefinartiger Structur entstehen, welche als Pseudonaphtylene zu bezeichnen wären (Formel II). Endlich aber könnte die Abtrennung von Halogenhydrür auch an zwei Kohlenstoffatomen sich vollziehen, welche nicht benachbart ständen.. Dieser Vorgang würde zu Körpern mit diagonaler Bindung führen, welche aber gesättigt wären und daher die Eigenschaft, noch andere Atome zu addiren, nicht besässen (Formel III):


I — II — III

Die Zahl der Derivate der Naphtylene ist an sich gering; sie beschränkt sich auf einige Tetrahydrosäuren der aromatischen Reihe. Bedeutend erhöht wird sie aber, wenn wir ihnen die hierher gehörenden additionellen Verbindungen aus der Klasse der Terpene zurechnen.

Reihe der Terpene, C_nH_{2n-4}. Aus den Naphtylendibromiden lassen sich gleichwie aus den Olefindibromiden zwei Molecüle Bromwasserstoff an je zwei benachbarten Kohlenstoffatomen wegnehmen. Es entstehen hierdurch Kohlenwasserstoffe mit zwei doppelten Bindungen, welche einer homologen Reihe C_nH_{2n-4} zugehören:



Die Abspaltung gelingt durch essigsaures Kali und durch Anilin nur bei einer sehr hohen Temperatur, welche aber auf die entstehenden Kohlenwasserstoffe wie auf die Terpene zugleich polymerisirend einwirkt.

Die wenigen hierher zu rechnenden Dihydroderivate der Benzolreihe können füglich übergangen werden. Grössere Bedeutung beansprucht die schon genannte Gruppe der Terpene, deren Zusammensetzung ebenfalls unter die allgemeine Formel dieser Reihe fällt. Die Kenntniss derselben ist besonders in jüngster Zeit durch die Arbeiten von Wallach sehr gefördert worden, welcher die isomeren Oele der Formel $C_{10}H_{16}$ und ihre Derivate genauer erforschte. Neben diesen Körpern, welche als Dihydroproducte des p-Methylpropylbenzols oder Cymols anzusehen sind, kennt man noch einige höhere, aber keine niedrigeren Homologen der Gruppe.

Ist eine Verwandtschaft der Terpene mit den Naphtenen und Naphtylenen in dem obigen Sinne thatsächlich vorhanden, so werden sie aus letzteren durch Entziehung von Wasserstoff zu erhalten sein. Einstweilen müssen wir uns jedoch mit dem umgekehrten Wege begnügen. Durch Reduction von Terpenen und Derivaten derselben mit Jodwasserstoff bei höherer Temperatur sind gesättigte, ringförmige Kohlenwasserstoffe dargestellt worden, welche den Namen Tetrahydroterpene führen. Bei der bekannten Beständigkeit des C_6-Ringes gegen Jodwasserstoff können diese Körper indessen nichts anderes als Naphtene sein, wofür auch ihr hohes specifisches Gewicht und ihr allgemeines chemisches Verhalten spricht. Ferner ist es Berkenheim gelungen, aus dem Menthacampher (Menthol) durch Reduction einen Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{20}$ mit allen typischen

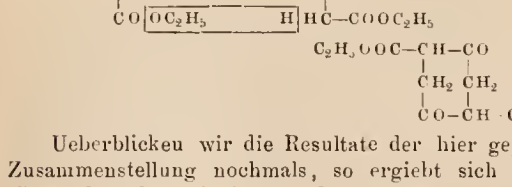
Eigenschaften eines Naphtens herzustellen und anderentheils dasselbe Menthol in den Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{18}$ (Menthen) und diesen wiederum mit Hülfe seines Dibromids in den Kohlenwasserstoff $C_{10}H_{16}$ zu verwandeln, der durchaus den Charakter eines Terpens besitzt.

Naphtene sowohl wie Terpene stehen in engstem Zusammenhang mit der Benzolreihe, in welche sie beide durch eine ganze Anzahl von Reactionen übergeführt werden können. Ja selbst die Natur scheint auf enge Beziehungen zwischen beiden hinzudeuten, da sie Körper beider Gruppen in einzelnen Pflanzen zusammen auftreten lässt.

Es ist demnach als sicher anzunehmen, dass die Terpene der allgemeinen Klasse der Naphtene zuzurechnen sind, aus deren Formeln sich ja die ihrigen auch theoretisch ableiten lassen. Die homologe Reihe C_nH_{2n-4} kann daher mit dem allgemeinen Namen Terpene belegt werden. Die heute bekannten Terpene bilden bloss eine aus den Isomeren der Formel $C_{10}H_{16}$ bestehende Gruppe derselben.

Reihe der Benzole, C_nH_{2n-6}. Die Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe und ihre Derivate können als ungesättigte Verbindungen mit drei doppelten Bindungen durch Addition von Wasserstoff, Halogen oder Halogenhydrür stufenweise in isologe Körper der Reihen C_nH_{2n-4}, C_nH_{2n-2}, und schliesslich in die Grenzverbindungen C_nH_{2n} umgewandelt werden. —

Als directer Uebergang eines Fettkörpers in ein Naphtenderivat ist endlich noch der Succinylobernsteinsäureester zu erwähnen. Derselbe wird aus Berusteinsäureester durch Natrium erhalten und stellt direct ein Di-p-Derivat des Hexanaphtens dar, worin zwei in p-Stellung befindliche CH_2-Gruppen durch CO und ein Wasserstoff in zwei ebenfalls p-ständigen CH_2-Gruppen durch die Carboxylgruppe ersetzt sind:



Ueberblicken wir die Resultate der hier gegebenen Zusammenstellung nochmals, so ergiebt sich uns die Thatsache, dass die Gruppe der Naphtene und der von ihnen sich ableitenden isologen Kohlenwasserstoffe trotz vieler noch vorhandener Lücken und dunkler Partien doch schon jetzt eine grosse Zahl von Körpern in systematische Beziehung bringt, welche bisher der allgemeinen Klassification nur lose, zum Theil nur mit Zwang eingefügt werden konnten. Wir müssen in ihnen eine Klasse von Verbindungen erblicken, die durchaus das Recht in Anspruch nehmen darf, eine selbständige Stellung im allgemeinen System der organischen Körper einzunehmen.

Der Grundkohlenwasserstoff aller dieser Körper ist, wie bereits hervorgehoben wurde, das Hexanaphten oder Hexamethylen $C_6H_{12}=(CH_2)_6$. Dieses selbst gehört indessen wieder der allgemeinen Gruppe der Polymethylene an, gesättigter Verbindungen der allgemeinen Formel C_nH_{2n} mit ringförmigem Aufbau, an dem 3, 4, 5, 6, 7, vielleicht auch mehr Kohlenstoffatome Theil nehmen können. Von jedem dieser Kerne werden sich homologe und isologe Reihen ableiten lassen, wie dies oben für das Hexamethylen geschehen ist. Doch ist die Zahl der hierher gehörenden Verbindungen, deren Bearbeitung erst in jüngster Zeit in Angriff genommen wurde, einstweilen noch sehr beschränkt. Von den Grundkörpern ist der älteste das Trimethylen, das vor etwa 10 Jahren von Freund dargestellt wurde; Tetramethylen ist überhaupt noch nicht bekannt. Derivate dieser Polymethylene, besonders Carbonsäuren, sind bereits von Perkin d. jüng. und anderen Forschern dargestellt worden.

Ob diese Kohlenwasserstoffe ebenfalls im Erdöl oder ob Derivate derselben in anderen Naturproducten vorkommen, das müssen erst weitere Untersuchungen ergeben. Denn wenn auch die bisher gefundenen Körper ausschliesslich dem Hexamethylen zugehören, so dürfen wir doch daraus nicht voreilig den Schluss ziehen, dass überhaupt nur Verbindungen mit sechsgliedrigem Ringe in der Natur vorhanden seien. Bi.

Arthur Searle: Verbesserte Methode zur Beobachtung des Zodiakallichtes. (Astr. Nachrichten 1893, Nr. 3155.)

Fast alle bisherigen Zodiakallicht-Beobachtungen ermangeln in sehr empfindlicher Weise derjenigen Genauigkeit, welche gefordert werden muss, wenn man auf die Beobachtungen eine Theorie der Erscheinung basiren will. Dieser Mangel ist in der Schwierigkeit des Objectes begründet, und wenn man auch von dem Fortschritt und der Entwickelung der instrumentellen Methoden eine Aenderung erwarten könnte, so wird z. B. die Anwendung der Photographie auf die Beobachtung des Zodiakallichtes, so werthvoll auch gute photographische Bilder dieses Objectes sein werden, doch die Beobachtung mit blossem Auge nicht überflüssig machen, da das Photographiren jedenfalls eine längere Exposition nothwendig machen wird, und die Lichtänderungen während dieser Zeit auf dem photographischen Bilde nicht zum Ausdruck kommen können. Es ist daher sehr dankbar zu begrüssen, das Herr Searle, der sich seit langer Zeit mit Zodiakallicht-Beobachtungen beschäftigt (Rdsch. I, 445; V, 429), eine wesentliche Verbesserung der Beobachtungsmethode vorgeschlagen und geprüft hat.

Gewöhnlich pflegen die Beobachter des Zodiakallichtes die Lage desselben in der Weise zu bestimmen, dass sie seine Grenzen zur Zeit der Beobachtung zeichnen. Aber jeder erfahrene Beobachter wird zugeben, dass das Zodiakallicht keine bestimmte Grenze hat, sondern allmälig verbleicht, je weiter man sich von den inneren helleren Theilen entfernt. „Es ist eigenthümlich", sagt Herr Searle, „dass wir so wenig directe Beweise bezüglich dieser Thatsache besitzen; und es kann möglich sein, dass die Grenze des Lichtes viel schärfer ist an einigen Stellen als an anderen. Die Information, soweit wir sie haben, scheint zu zeigen, dass keine bestimmte Grenze existirt." Die Beobachtungen verschiedener Beobachter führen daher zu sehr abweichenden Ergebnissen; jeder hat eine bestimmte Vorstellung von der Gestalt des Zodiakallichtes, die aber derjenigen der Anderen nicht gleicht.

Herr Searle schlägt nun vor, was wahrscheinlich schon von anderen Beobachtern angestrebt ist, statt der Grenze eine solche Linie am Himmel zu zeichnen, deren sämmtliche Theile gleiche Helligkeit besitzen; diese Linie kann passend eine „Umrisslinie" genannt werden und würde alle diejenigen Theile des Zodiakallichtes einschliessen, deren Helligkeit nicht schwächer ist als die der Linie; solcher Umrisslinien kann man mehrere zeichnen. Man hat dann noch die Helligkeit der Umrisslinie anzugeben durch Vergleichung mit Stellen des Himmels, die vom Zodiakallicht nicht beeinflusst werden, am besten mit Stellen der Milchstrasse oder ihrer Umgebung. Weiter müssen verzeichnet werden die geographische Lage der Beobachtungsstation und die Zeit der Beobachtung. Ist der Beobachter ohne Assisteuten

auf sich allein angewiesen, dann muss er noch die Veränderung der Empfindlichkeit seiner Augen berücksichtigen.

Diese Methode, welche an die Stelle der vagen Bestimmung einer notorisch nicht vorhandenen Grenze bestimmte Helligkeits-Schätzungen einführt, ist von Herrn Searle in Gemeinschaft mit Herrn Bailey geprüft worden und ergab, dass die Schätzungen der Lichthelligkeit an den blasseren Stellen erhebliche Differenzen aufweisen, so dass die Zeichnungen beider Beobachter für ein und dieselbe Umrisslinie stellenweise um 10° und sogar 12° bis 13° von einander abweichen; stellenweise waren die Differenzen der Umrisslinien viel kleiner, nur etwa 2° bis 3°. Zunächst wird diese Differenz der Lichtschätzung durch weitere gleichzeitige Beobachtungen des Zodiakallichtes an demselben Orte von verschiedenen Beobachtern nach der exacteren Methode Searle's genauer zu prüfen und auszuwerthen sein.

Ausser den Umrisslinien, deren Zeichnung einer jeden Zodiakallicht-Beobachtung einen exacteren Werth verleiht, kann man weiter leicht eine Linie bestimmen, welche für jede Erscheinung die Axe der Helligkeit darstellt, d. h. die Reihe von Punkten, welche die Helligkeitsmaxima auf Linien senkrecht zu dem allgemeinen Verlauf des Lichtes ausdrücken. Ferner könnte man nach dem Vorgange von Jones einen äusseren und inneren Lichtkegel unterscheiden und die Grenze zwischen beiden zeichnen. Auf die Bestimmung des Scheitelpunktes legt Herr Searle keinen Werth; derselbe ist ebenso unbestimmt, wie die Grenze des Lichtes; ausserdem wird jede Umrisslinie im oben angegebenen und durch die Versuche von Searle und Bailey als ausführbar nachgewiesene Sinne einen besonderen Apex aufweisen. — Im Ganzen betont Herr Searle, dass wenig Beobachtungen nach bestimmtem Plan und mit deutlichen Aufzeichnungen viel werthvoller sind, als sehr viele mit unbestimmtem Charakter.

Josef Thuma: Luftelektricitätsmessungen im Luftballon. (Sitzungsberichte d. Wiener Akademie d. Wissensch. 1892, Bd. CI, Abth. IIa, S. 1556.)

Die von F. Exner aufgestellte Theorie der Luftelektricität hat bekanntlich zur Grundlage die Annahme, dass die Erde eine elektrisch geladene Kugel sei und die in der Atmosphäre befindliche Elektricität daher stamme, dass der von der Erdoberfläche aufsteigende Wasserdampf etwas von der Ladung derselben mitnimmt. Aus zahlreichen, an der Erdoberfläche vorgenommenen Messungen folgt, dass die Ladung der Erde negativ sei, da das Potentialgefälle bei allen unter normalen Witterungsverhältnissen vorgenommenen Messungen positiv gefunden wurde. Für die Grösse der Spannungsabnahme mit der Höhe hatte Exner eine Formel aufgestellt, welche die Beobachtungen sehr gut wiedergab. Um die Gültigkeit derselben in grösseren Höhen zu prüfen, unternahm Herr Thuma am 15. Sept. bei vollkommen heiterem Wetter eine Luftballonfahrt, auf welcher er mittelst Wassercollectors und Elektroskop die Luftelektricität bis zu 2000 m Höhe wiederholt bestimmen und ungefähr messen konnte.

Das Ergebniss dieser Messungen war, dass das Potentialgefälle in allen Höhen positiv war, und dass es mit wachsender Höhe zunahm. Wenn diese Zunahme geringer war, als sie nach der Berechnung hätte sein sollen, so liegt der Grund dafür in dem Umstande, dass, wie Verf. zeigt, die zeitige Vertheilung des Wasserdampfes in der Luft eine andere gewesen, als die Formel voraussetzt.

Lord Kelwin: Ueber die Geschwindigkeit des Crookes'schen Kathoden-Stromes. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LII, Nr. 318, p. 331.)

Wenn durch eine evacuirte Glasröhre ein elektrischer Strom hindurchgeht und die von der Kathode ausgehenden Strahlungen ganz oder zum grössten Theile eine solche Richtung erhalten, dass sie auf 2 oder 3 cm^2 der Glaswand auffallen, dann wird nach den Beobachtungen von Crookes dieser Theil des Glases sehr schnell stark erwärmt, zuweilen auf 200° bis 300° über die Temperatur der Umgebung. Die Wärme rührt nach der Darstellung von Crookes von den Stössen des verdünnten Gases gegen das Glas her, wobei die Molekeln, wie unelastische Körper, all ihre Bewegungsenergie in dem Glase mitgetheilte Wärme umwandeln. Lord Kelwin will nun aus dieser Erscheinung die Geschwindigkeit der Kathodenstrahlung berechnen.

Bedeutet v diese Geschwindigkeit in Centimetern pro Secunde und ϱ die Masse aller Gasmolekeln in 1 cm^3, so wirkt auf 1 cm^2 Fläche in der Secunde die Energie $\frac{1}{2}\varrho v^3$ und in Wärmeeinheiten ausgedrückt, bezogen auf Gramm Wasser und Centigrad, $\frac{1}{2}\varrho v^3/42000000$. Bezeichnet man mit σ die specifische Wärme, mit a die Dicke des Glases und mit E das Emissionsvermögen der beiden Glasflächen, so erhält man einen sehr einfachen Ausdruck für die Erwärmung des Glases. Macht man nun weiter folgende zulässige Annahmen: ϱ, das sich natürlich mit der Dichte des Residualgases in der evacuirten Röhre sehr ändert, sei $= 10^{-8}$, $v = 100000$ cm pro Sec., $\sigma a = \frac{1}{8}$ cm und $E = \frac{1}{3000}$; dann findet man für die erste Temperatursteigerung 1° in der Secunde und für die schliessliche Temperatur 375°, was von Crookes' Beobachtungen nicht wesentlich abweicht.

„Der Druck des Kathodenstromes von der Geschwindigkeit und Dichte, die wir als Beispiel angenommen haben, ist ϱv^2 oder 100 Dyn pro cm^2, oder 100 mg Gewicht auf das Quadratcentimeter, was reichlich ist für Crookes' wundervolle mechanische Resultate. Die sehr mässige Geschwindigkeit von 1 kg pro Sec., die wir angenommen haben, ist viel zu klein, als dass sie durch optische Farbenprüfung [nach dem Doppler'schen Princip] sich zeigen konnte. Die Thatsache, dass diese Prüfung versucht worden ist, und dass kein Anzeichen von Geschwindigkeit der leuchtenden Molekeln gefunden wurde, hat somit keinen Werth als Einwand gegen Crookes' Lehre von dem Kathodenstrome."

A. A. Campbell Swinton: Versuche über elektrische Entladungen hoher Frequenz. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXV, p. 142.)

In dem nachstehend zu beschreibenden Versuche gelang es dem Verf., durch seinen Körper so viel Elektricität hindurchzuleiten, dass eine Glühlampe von fünf Kerzen Stärke bei 100 Volt fast zum völligen Glühen gebracht wurde, ohne dass er dabei irgend welche Empfindung spürte. Er bediente sich hierzu einer grossen Appe'schen Inductionsrolle, welche einen Funken von 10 Zoll Länge zu geben vermochte, die gespeist wurde von einem constanten Strom von 105 Volt durch den gewöhnlichen schwingenden Stromunterbrecher hindurch, und eines Widerstandes von acht neben einander geschalteten 50 Kerzen-Lampen; die Gesammtenergie in der Primärrolle betrug etwa 350 Watts. Die beiden Pole der secundären Rolle waren mit den beiden Belegungen dreier parallel geschalteter Leydener Flaschen verbunden. Die disruptive Entladung dieser Flaschen durch eine Luftstrecke von $\frac{1}{4}$ Zoll erregte die primäre Rolle einer einfachen Spirale für hohe Frequenz, während die secundäre

Rolle aus 500 Windungen mit Baumwolle umwickelten Drahtes auf einer Papierröhre bestand; aussen befand sich eine Glasröhre, auf welche die primäre Rolle aus 10 Windungen von drei mit Guttapercha bedeckten Drähten gewickelt war. Der ganze Inductionsapparat war in Harzöl getaucht, und die Enden der secundären Spirale durch kleine, gleichfalls mit Oel gefüllte Röhren hindurch mit Messingkugeln verbunden.

Näherte man die Hand einer dieser Kugeln, so schoss ein Funke aus der Büschelentladung, welche sie umgab. Auf der Haut erzeugte dieser Funke einen lebhaften Stich; näherte man sich aber mehr dem Pole, oder berührte ihn mit einem in der Hand gehaltenen Stück Metall, oder fasste man den Pol selbst an, so fühlte man nichts. Hatte man so den Pol mit der rechten Hand gefasst, so sprangen Funken aus der linken Hand oder aus irgend einem Theile des Körpers, wenn eine andere Person oder ein Leiter in die Nähe gebracht wurde. Wenn man nun von einer Glühlampe den einen Pol zur Erde ableitete und den anderen einem Stück Metall näherte, das die durch die rechte Hand mit dem Pole der Oelrolle verbundene Person in der linken Hand hielt, so füllte sich zunächst die Lampe mit Phosphorescenzlicht; und wenn man den Abstand zwischen Lampenpol und dem Metall der linken Hand verringerte, so sprangen Funken über und der Kohlenfaden wurde mit einem Male glühend — das Glühen erreichte nahezu seine normale Stärke, wenn die Lampe und das Metall sich berührten.

Um ein ähnliches Glühen der Lampe durch constanten oder Wechsel-Strom bei gewöhnlicher Frequenz hervorzubringen, braucht man 0,2 Ampère; diese Elektricitätsmenge muss also durch den Körper der Versuchsperson scheinbar hindurchgehen.

Wenn man die Lampe statt durch den Menschen, durch einen Draht mit der Rolle in Verbindung brachte, wurde sie viel stärker glühend. Wenn man, während der Körper zwischen Lampe und Rolle geschaltet war, die Daumen beider Hände einander näherte, so sprangen Funken von etwa $^1/_4$ Zoll Länge zwischen ihnen über, oder wenn die Handgelenke in Berührung gebracht wurden, so dass die Arme Kurzschluss bildeten, dann wurde der Faden der Lampe deutlich heller.

Verband man den einen Lampenpol mit der Rolle und den anderen mit der Erde und fasste die Versuchsperson mit der einen Hand den Rollenpol, mit der anderen ein zur Erde abgeleitetes Metallstück, so war das Glühen der Lampe weniger als halb so stark wie normal. War der eine Pol der Lampe mit der Rolle verbunden, so brauchte der andere nicht zur Erde abgeleitet zu werden, es genügte, wenn dieser Pol von dem mit der Hand gefassten Metallstück berührt wurde. Dass die Versuchsperson nicht die Ableitung zur Erde bildete, wurde dadurch erwiesen, dass es gleichgültig war, ob die Person auf der Erde oder auf einem Isolirstuhl stand.

In allen Versuchen war der zweite Pol der Oelrolle frei und mit nichts verbunden; wenn eine zweite Person ihn berührte, oder wenn derselbe durch einen Draht zur Erde abgeleitet wurde, so wurde das Glühen der Lampe verringert. Das Glühen war viel stärker, wenn die Lampe zwischen den einen Rollenpol und die Erde, als wenn sie zwischen beide Pole geschaltet war. Andererseits zeigte sich, dass die Versuchsperson, welche nichts empfand, wenn sie zwischen Pol und Erde geschaltet war, heftige, unerträgliche Schmerzen aushielt, wenn sie zwischen beide Pole geschaltet wurde.

Fr. Westhoff: Ueber die Neigung zu Rassebildungen durch locale Absonderung bei Rana arvalis Nils. und einigen Vertretern der heimathlichen Thierwelt. (Jahresber. d. Westfäl. Prov.-Ver. f. Wissenschaft u. Kunst. Zoolog. Section, Bd. XXI, 1892, S.-A.)

Durch Vergleichung zahlreicher Exemplare von Rana arvalis, welche verschiedenen Fundorten in der Umgebung Münsters entstammten, kommt Verf. zu der Ueberzeugung, dass locale Verhältnisse vielfach abändernd auf diese Art einwirken. Die Frösche sind ausschliesslich auf Moore beschränkt, Verf. hat sie auf anderen, noch so wasserreichen Quell- und Waldwiesen niemals angetroffen, und bei Trockenlegung oder starker Eindämmung eines Moores verschwinden sie bald, vielleicht weil es ihnen an passenden Orten zur Eiablage fehlt. Durch die allmälige Einschränkung der Moore in jener Gegend sind nun die einzelnen Orte, welche das Vorkommen von R. arvalis gestatten, streng von einander isolirt und somit die Möglichkeit der Entwickelung local begrenzter Rassen gegeben. Verf. beschreibt die Färbung der von sieben verschiedenen Fundplätzen stammenden Frösche und kommt zu dem Resultat, dass die Färbung und Zeichnung der von derselben Oertlichkeit stammenden Exemplare in beiden Geschlechtern viel übereinstimmende Züge zeigt, während die von verschiedenen Localitäten herrührenden Thiere sich in charakteristischer Weise von einander unterscheiden. Insbesondere glaubt Verf. die Ausbildung der beiden Abarten typus und striata als durch verschiedene Beschaffenheit der Umgebung hervorgerufen ansehen zu können. Er fand nämlich die erste derselben nur in sogenannten Hochmooren, d. h. Mooren, deren Torfbildung allein durch Sphagneen erfolgt, die letzteren dagegen in Tiefmooren, d. h. solchen, deren Torfbildung unter Wasser am Grunde der Sümpfe ohne Beihülfe von Sphagneen nur durch Riedgräser und andere Sumpfgewächse bewirkt wird. In Moorgegenden von gemischtem Charakter finden sich gelegentlich beide Abarten neben einander.

Es muss weiterer Erforschung der Nachweis überlassen bleiben, ob diese Frösche auch an anderen Orten eine derartige Neigung zu localer Rassenbildung zeigen. Verf. bringt dieselbe in Zusammenhang mit der auch sonst in der Lebensweise derselben sich zeigenden grossen Empfänglichkeit für die Vorgänge in ihrer Umgebung. Zum Schlusse erläutert Verf. kurz noch einige ähnliche Beobachtungen an anderen Thieren, welche in ähnlicher Weise an local begrenzte Lebensbedingungen gebunden sind. So sind von dem flügellosen Carabus purpurascens seit Langem eine Anzahl von Abarten bekannt. Im Münsterlande kommt diese Art nur sporadisch an begrenzten Localitäten vor, und auch hier scheint an einem Orte immer nur eine Abart sich zu finden. Aehnliche Beobachtungen machte Verf. an einigen Lungenschnecken (Xerophila ericetorum, Tachea hortensis, Limnaeus stagnalis). R. v. Hanstein.

P. Conteaud: Bacteriologische Untersuchungen innerhalb der Polarzone. (Revue scientifique 1893, T. LI, p. 169.)

Während der Expedition der „Manche“ nach Jan Mayen und Spitzbergen hat Herr Conteaud gelegentlich über das Vorkommen von Mikroorganismen in der Luft, dem Wasser und dem Boden in jenen hohen Breiten Untersuchungen angestellt, deren Ergebnisse hier kurz mitgetheilt werden sollen.

Die Luft wurde zunächst in Spitzbergen untersucht, indem man dort den Staub auf sterilisirten, mit Oel

angefetteten Glasplättchen sich absetzen liess, und dann an drei verschiedenen Punkten auf offenem Meere (in 72° Br. 6° L.; 75° Br. 12° L.; 72° Br. 18° L.), indem man Luft längere Zeit durch mit Nährgelatine beschickte Flaschen streichen liess. Der Staub erwies sich zusammengesetzt aus kleinen Mineralsplitterchen, einigen unregelmässigen Pflanzenfasern und wenig formlosen, organischen Stoffen, unter welchen einige seltene Sporen von Schimmel und von Flechten angetroffen wurden. Die Untersuchung der Gelatine-Fläschchen hat nur in einem Falle die Entwickelung eines Mikroorganismus, und zwar von Sarcina lutea, ergeben. Ein Controlversuch mit gleichem Fläschchen in Paris zeigte hier die Luft 1575mal so stark mit Mikroorganismen beladen.

Das Wasser ist sowohl in Jan Mayen als in Spitzbergen in der Weise untersucht worden, dass man sterilisirte, mit Nährgelatine versehene Fläschchen mit einigen Tropfen süssen Wassers aus verschiedenen Orten beschickte und dann untersuchte. Es entwickelten sich in denselben Bacterienkolonien, welche bei der Untersuchung als zur Klasse des Micrococcus aquatilis gehörend erkannt wurden, der in der Mehrzahl der Wässer, auch in dem bestdestillirten vorkommt. Ferner fanden sich Bacterium termo und Torula. Im Vergleich mit den Wässern der gemässigten Zonen sind auch die Wässer der Polargegend sehr arm an Bacterien, namentlich ist das Fehlen jeder pathogenen Form hervorzuheben.

Im Boden von Jan Mayen konnten noch nicht alle Bacterien, die in ihm vorkommen, einzeln untersucht werden. Am häufigsten wurde eine Leptothrix von etwa 1 μ Durchmesser, in langen, unregelmässig gedrehten Fäden angetroffen, deren Entwickelung noch weiter verfolgt werden soll. Der in Europa so häufige Bacillus subtilis wurde in Jan Mayen nicht angetroffen. Im Boden aus Spitzbergen wurden keine Bacillen gefunden, reichlich jedoch die Bacterien, welche das Wasser daselbst bevölkern.

Im Ganzen ergiebt sich aus diesen Beobachtungen die ausserordentliche Reinheit der Luft, des Wassers und des Bodens in den Polargegenden.

O. Krümmel: Reisebeschreibung der Plankton-Expedition. (Lipsius u. Tischer, Kiel u. Leipzig 1892.)

Vor Kurzem ist die Reisebeschreibung der Plankton-Expedition in einem stattlichen Bande erschienen, der, wie die Verlagsbuchhandlung von Lipsius und Tischer, Kiel, erwarten liess, eine höchst noble Ausstattung erhalten hat. Den einen Theil des Bandes nimmt die Reisebeschreibung des Herrn Krümmel ein, die an dieser Stelle aber nicht weiter hervorgehoben werden kann, trotzdem sie des Interessanten so viel bietet, sondern es soll mehr auf die zoologischen und botanischen Resultate eingegangen werden, die sowohl von dem Leiter der Expedition, als auch von mehreren Mitarbeitern in vorläufigen Mittheilungen dem Reisebericht beigegeben sind.

In der Einleitung geht Herr Hensen auf seine früheren Untersuchungen über das Meeresplankton ein und schildert, wie sich aus diesen der Gedanke der im Jahre 1889 erfolgten Plankton-Expedition herausentwickelt hat. Trotzdem eine grössere Reihe Fachgelehrter mit der Untersuchung des gewaltigen Materials betraut ist, wird dessen Bearbeitung doch noch einige Zeit auf sich warten lassen, jedoch erlauben die bisherigen Resultate schon „Einige Ergebnisse“ vorzutragen. Streng sind die Küsten von den Hochseeformen, d. h. Organismen, deren Mutterboden die Hochsee ist oder die zu ihrer Entwickelung das feste Land nicht bedürfen, geschieden; diese Hochseeorganismen müssen das ganze Jahr vorhanden sein, wenn nicht als Erwachsene, so doch als Eier oder Larven. Es wurden aber zwischen diesen Hochseeformen unzweifelhafte Küstenformen beobachtet, und es lag daher der Gedanke nahe, dass die Küstenregion einen grösseren Einfluss auf die Hochseeorganismen ausüben muss, als man bisher anzunehmen geneigt war, und das ergab sich auch aus einer Berechnung des Herrn Krümmel, der für das Küstengebiet des vom „National“ durchfahrenen Gebietes des Atlantischen Oceans 9,27 Proc. der ganzen Fläche fand; als Grenze dieser beiden Regionen nimmt Herr Hensen die Tiefenlinie von 200 m an, da von dieser Tiefe an der Meeresboden meist steiler abfällt. Während das quantitative Planktonnetz Fänge lieferte, die eine ganz augenfällige Gleichmässigkeit in der Vertheilung des Planktons im Ocean feststellen liessen, die nur einmal nördlich der Neu-Fundlandbank durch grosse Copepodenschwärme gestört wurden, zeigten die Fänge mit dem von Herrn Hensen verbesserten Schliessnetz, dass in der Tiefe, wo die vertheilende Wirkung von Strom, Wind und Wellen fortfällt, das Material ungleichmässiger gemischt ist. Auch zeigte die Anwendung des Schliessnetzes, dass neben vielen leeren Gehäusen und todten Thieren in der Tiefe noch Leben vorhanden ist.

Aus der Gleichförmigkeit der Planktonfänge auf eine gleiche Zusammensetzung derselben zu schliessen, wäre verfehlt, denn, wie die Zählungen gezeigt haben, verschwinden Formen, während andere neu auftreten. Ein Gegensatz zeigte sich zwischen dem kalten Norden und dem mit dem Rande des Floridastromes beginnenden Süden. Während in ersterem ungefähr 150 Formen unterschieden wurden, kommen im Süden dieselben auf die Zahl 300. Im Ganzen sind bisher 800 Formen unterschieden. Der Norden zeichnete sich auch durch die Constanz der Formen aus, während dieselben im warmen Gebiet zum Theil sehr variirten, so dass von einer Art: Ceratium tripos 98 Formen unterschieden werden mussten.

Herr Brandt bespricht Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseethieren. Charakteristisch für die Hochsee sind die Gleichmässigkeit der Lebensbedingungen und der Mangel an Schranken. Eine Schranke ist jedoch sehr wichtig, das ist die Temperaturlinie von 20°, die ungefähr mit dem 40. Grade nördl. Breite zusammenfällt.

Von allen Anpassungserscheinungen sind diejenigen für die Hochseethiere am wichtigsten, die den Thieren das Schweben ermöglicht, und dieses wird erreicht einmal durch Ausbildung von Gallertsubstanz (Radiolarien, Acalephen, Craspedoten, Ctenophoren, Tunicaten etc.), dann durch Ausbildung von Gas in besonderen Behältern (Physophora), die ballonartig werden können, so dass sie die Thiere über die Oberfläche des Meeres hinausheben (Physalia), ferner durch Ausbildung von Fett, das als Reservematerial abgelagert wird und als Begleiterscheinung die Phosphorescenz bewirkt, wenn sich die Fette bei Gegenwart von Alkalien mit activem Sauerstoff chemisch verbinden, und schliesslich durch Oberflächenvergrösserung, als welche gefiederte Borsten bei Copepoden, scheibenförmiger Körperbau bei Sapphirinen, gestreckter Körper bei Rhabdosoma aufzufassen sind; ebendahin würde das Schaumfloss von Janthina zu zählen sein. Die Beispiele sind noch in grosser Zahl angeführt, jedoch können nicht alle hier erwähnt werden.

Ueber die Bewegung der fliegenden Fische führt Herr Brandt die verschiedenen Autoren an, endgültig hat es sich aber noch nicht feststellen lassen, wie sich die Brustflossen bei der Bewegung verhalten.

Ebenso interessant sind die Farbenanpassungen der Hochseethiere. Rein blau sind die Oberflächenthiere (z. B. Velella), Blau mit weissen Stellen zeigt der Copepode Pontella und die Schnecke Glaucus, die bei aufgeregter See von dem mit Schaum bedeckten Meere nicht zu unterscheiden sind. Farblos sind die Thiere, welche die Oberfläche und einige Tiefe bewohnen (Cephalopode Cranchia, Fisch Leptocephalus etc.). Grün ist am seltensten und wurde nur bei Balanoglossuslarven beobachtet. Nach Blau findet sich Roth und Gelb am häufigsten (verschiedene Salpen etc.), roth sind namentlich die Tiefseekrebse. Im Sargassomeer ist die Farbenanpassung nach dem schwimmenden Kraut erfolgt: weiss sind die festsitzenden Bryozoen, die auf dem Tang herumkriechenden Thiere sind braun mit weissen Flecken, die zwischen dem Tang freischwimmenden sind grünbraun (Seenadeln).

Dann bespricht Herr Brandt die Schwärme, die auf hoher See angetroffen wurden. Der Norden ist

arm an Schwärmen, gesehen wurden nur Pteropoden, Beroë, Aglantha und Salpen, dagegen sind die südlichen Strömungen reicher, während die Sargassosee nur einen Schwarm von Physalia zur Beobachtung brachte, die wohl durch den Wind zusammengetrieben worden waren. Es bilden also die Strömungen die Factoren zur Bildung von Schwärmen. Am zahlreichsten waren sie in dem schnell fliessenden Guinea- und Südäquatorialstrom.

Wie schon angeführt, bildet die Oberflächentemperatur von 20° C. eine Schranke zwischen dem kalten Norden und warmen Süden. Jedes der beiden Gebiete hat seine charakteristischen Thiere, und fernerhin hat sich gezeigt, dass der Norden reich an Mikroplankton ist, aber arm an grösseren Thieren, während das im Süden umgekehrt ist. Für das Sargassomeer liess sich eine interessante Parallele mit dem Golf von Neapel ziehen, wie aus den gleichen Funden von Radiolarien, Craspedoten und anderen Organismen an beiden Orten hervorgeht.

Herr Dahl theilt uns ausser seinen Untersuchungen über die Fauna der Inseln und Parà noch seine Beobachtungen über das Vorkommen von Säugethieren, Vögeln und Schildkröten auf hoher See mit.

Von Säugern kamen Delphine und Wale zur Beobachtung, sie waren aber selten. Von 12 Tagen, an denen sie gesehen wurden, waren sechs im Norden mit Phocaena, zwei auf der Höhe des Golfs von Biscaya mit Delphinus delphis und danu je zwei Tage vor Parà und im nördlichen Aequatorialstrom.

Vögel waren im Ocean selten, namentlich im Sargassomeer, während der Norden etwas reicher war. Ihre Zahl nahm in der Nordsee bedeutend zu, und stieg noch mehr im Kattegat, wie Herr Dahl durch Zählung der in bestimmtem Abstande vom Schiff gesehenen Vögel feststellen konnte.

Schildkröten wurden nur einmal südlich der Azoren beobachtet.

Herr Apstein giebt eine Mittheilung über die Alciopiden und Tomopteriden, von denen sich feststellen liess, dass die Alciopiden fast rein Warmwasserthiere sind, während die Tomopteriden das kalte Wasser bevorzugen, aber doch auch im Warmwasser vorhanden sind. Ebenso sind die Alciopiden Oberflächenthiere, während die Tomopteriden, da wo sie an der Oberfläche zahlreich sind, auch in grösserer Tiefe gefunden wurden. Ferner ergaben die Fänge eine grosse Verbreitung für manche Arten und liessen das Vorkommen ganz junger Exemplare auf hoher See feststellen.

Herr Lohmann behandelt die interessante Tunicatengruppe der Appendicularien. Er weist nach, dass sie in der Oberflächenschicht bis 400 m zahlreich sind, in der Tiefe aber nur sehr spärlich vorkommen. Die Hauptmasse der Appendicularien und die im Norden allein vorkommenden Gattungen sind Oikopleura und Fritillaria, während fünf andere Gattungen nur spärlich vorhanden sind. In einem Gebiete bleibt das Verhältniss der beiden genannten Gattungen gleich, während es mit dem Wechsel des Gebietes sich auch ändert.

Herr Borgert giebt eine erste Uebersicht über einige Phäodarienfamilien, die bisher als typische Tiefseethiere betrachtet wurden, aber von der Plankton-Expedition auch in der oberflächlichen Schicht gefunden wurden mit Ausnahme der Tuscaroriden. Die meisten Gattungen sind weit verbreitet, spärlich fanden sich nur die Tuscaroriden und Orosphäriden. Letztere zeigten eine eigenthümliche Verbreitung, da sie nur in der Irminger See und dem Süd-Aequatorialstrom gefunden wurden. Arm an Phäodarien war die Sargassosee.

Eine sehr interessante Arbeit hat Herr Schütt über das Pflanzenleben der Hochsee geliefert. Von den Pflanzen des Meeres sind für das Plankton von Wichtigkeit die Diatomeen, Peridineen und Schizophyten, während alle anderen diesen gegenüber weit zurücktreten, denn das von den westindischen Inseln stammende Sargassum kann man nicht zu den Planktonpflanzen rechnen. Bei den Diatomeen muss man zwischen nahtlosen Plankton und nahtführenden Grunddiatomeen unterscheiden, da letztere wahrscheinlich mit Hülfe eines Plasmafusses, der aus dem Spalte der Naht austritt, auf einer festen Unterlage kriechen, während bei freischwimmenden Formen diese Einrichtung fortfällt. Es ergiebt sich also eine Parallele zwischen morphologischem Aufbau und biologischem Verhalten. Aus demselben Grunde fehlen im Plankton die Diatomeen mit Gallertstielen.

Da die kieselhaltige Diatomeenmembran schwerer ist als Wasser, so finden wir bei diesen Pflanzen eine Fülle von Anpassungen an die Schwebfähigkeit. Dazu dienen neben den Fetten, die als Stoffwechselproducte von der Zelle als Reservestoffe aufgespeichert werden, eigenthümliche Formbildungen der Zelle, die auf Oberflächenvergrösserung hinauslaufen. Diese wird erreicht durch Volumenvergrösserung (Antelminellia), durch Streckung (Synedra thalassothrix), durch Abflachung (Asteromphalus), durch Schwebapparate, wie Hörner (Chaetoceras), Stacheln (Rhizosolenia) oder Flügel (Planktoniella). Als Hülfsmittel treten hinzu Steuerapparate, wie schiefe Spitzen, Krümmungen, dann Kettenbildung und schliesslich die Gitterconstruction der Zellwand.

Die Peridineen sind durchaus Plauktonorganismen, die wegen Vorhandenseins von Chromatophoren zu den Pflanzen gestellt werden müssen. Manchen jedoch fehlt das Chromophyll und da an dieses die Erzeugung organisirter Substanz gebunden ist, so stehen die letzteren den ersteren biologisch scharf gegenüber. Interessant sind die Beziehungen zwischen morphologischen Eigenschaften und dem Fundort. Während der Norden reich an Individuen und arm an Arten und Varietäten ist, ist das Warmwassergebiet arm an Individuen und reich an Formen und Varietäten, wobei sich bei letzteren Oberflächenvergrösserung geltend macht in Form langer, feiner Hörner (Ceratieu) oder Membrauauswüchse (Ornithocercus), die als Schwebapparate dienen. Die Geissel hat dann nur eine nebensächlichere Bedeutung, während die obengenannten Einrichtungen den Organismus in der Schwebe erhalten und ihm zugleich als Schutz gegen Feinde dienen.

Von den Schizopbyten kommen nur die Oscillariaceen in Betracht, die sich in drei Gattungen im Warmwasser finden. Die meisten hierher gehörigen Pflanzen sind Küsten- und Brackwasserformen.

Von den übrigen Gruppen sind die Haplochlorophyten, zu denen Halospbära gehört, erwähnenswerth, da diese Alge sich noch in Tiefen von 1000 m bis 2000 m lebend fand, wo sie doch wegen Lichtmangel nicht mehr assimiliren konnte. Ferner fanden sich die eigenthümlichen Pyrocysteen in den Tropen in grösserer Zahl.

In Bezug auf die Verbreitung der Planktonpflanzen ist bisher wenig gethan, da trotz der grossen Werke über Peridineen und Diatomeen die geographischen Verhältnisse vernachlässigt sind. Nur die Untersuchung lebend gefischten Materials von genau bestimmten Fundorten, wie es die Plaukton-Expedition besitzt, kann hier helfen.

Es ist zu unterscheiden zwischen Hochsee- und Küstenflora. Die Planktonpflanzen können bis an die Küste herantreten, während sich Küstenformen nicht dauernd auf hoher See in Folge eigenthümlicher Fortpflanzungsverhältnisse (Dauersporen) halten können, trotzdem sich von der Küste ein Strom von Küstenpflauzen in die hohe See ergiesst.

Obwohl Schrauken für die Verbreitung der Pflanzeu auf hoher See fehlen, lassen sich doch Florengebiete in Zusammenhang mit den Stromgebieten unterscheiden. Selbst in demselben Strom ändert sich die Flora mit dem Wechsel der physikalischeu Bedingungen. Es lassen sich zwei Gebiete trenuen, ein kaltes und ein warmes Reich, dereu Grenze im Westen scharf mit dem Floridastrom zusammenfällt, während im Osten der Uebergang ein allmäliger ist. Innerhalb dieser Reiche giebt es Florenprovinzen, die sich den Stromgebieten ausschliessen (Ostsee, Nordsee, Golfstrom, Irminger See, Ost-Westgrönland- und Labradorstrom, ferner Floridastrom, Sargasso-See, Nordäquatorial-, Guinea-, Südäquatorialstrom). Abweichend sind die Stromgrenzen, da in ihnen sich eine gemischte Flora vorfindet und die ausserdem noch Localformeu erzeugen können (z. B. Labrador- und Floridastrom).

Bezüglich der Art des Vorkommens der einzelnen Componenten der Florengebiete lassen sich verschiedene floristische Charaktere unterscheiden, so Leitpflanzen, Charakterpflanzen, Localformen, Massenformen, Zahlenformen, Begleitformen, vicariirende Formen und correspondirende Formen.

In den Vegetationshildern zeigt Herr Schütt die Bedeutung der einzelnen Pflanzenformen für das Zusammenleben aller. Es ist nothwendig, für eine jede Art die Zahl festzustellen, in der sie in einem Fange vorkommt und diese Fänge müssen natürlich auch nach quantitativer Methode gemacht sein. So hat Herr Schütt über die Gesammtvegetation die Zahlen in Form von Würfeln wiedergegeben und man sieht auf den ersten Blick, wie die Diatomeen im Norden überwiegen, und im Sargassomeer die Schizophyten, während Diatomeen und Peridineen zurücktreten. In ebensolcher Weise ist die Peridineenvegetation dargestellt, wobei sich zeigt, wie die Ceratien alle anderen Peridineen an Zahl übertreffen, und von den Ceratien wieder C. tripos, fusus und furca zahlreicher sind als andere Ceratienformen. Schliesslich sei noch die Uebereinstimmung von Wasserfarbe und Pflanzenmenge hervorgehoben: Blau ist das Meer, wenn es wenig Pflanzen enthält, seine Farbe geht immer mehr nach grün, je zahlreicher die Pflanzen sind, was aus der gelben Farbe der Chromatophoren zu erklären ist. A.

Vermischtes.

Eine neue Rille auf dem Monde hat Herr Hermann Kellner in der Gegend nördlich von Hygiuus entdeckt und seitdem noch fünfmal beobachten können. Dieselbe liegt nördlich vom Spiralberge zwischen dem von Neison mit δ bezeichneten Höhenzuge und einem kraterartigen Gebilde *V*. Sie hat die Gestalt eines λ, und ihre selenographischen Coordinaten sind: Länge $+ 6^0$, Breite $+ 11^0$ ungefähr. Die Sichtbarkeit dieser Rille scheint eine beschränkte zu sein, bei hohem Sonnenstande ist sie gänzlich unsichtbar und schon schwer wahrnehmbar, wenn die Lichtgrenze bei Morgenbeleuchtung bis etwa -14^0 vorgeschritten ist. (Astr. Nachrichten 1893, Nr. 3157.)

Messungen, welche Herr F. Seeland auf dem Pasterzengletscher im Jahre 1892 ausgeführt, haben ergeben, dass dieser Gletscher unter den 13 fortlaufenden Beobachtungsjahren im vorigen Jahre am stärksten zurückgegangen ist. Der Rückgang beträgt nach diesen Messungen in den 13 Jahren auf dem oberen Gletscher 13,49 m, wovon auf das Jahr 1892 2,15 m entfallen; auf dem unteren Gletscher 78,2 m, davon im Jahre 1892 8,73 m. Dieser grosse Rückgang im vorigen Jahre ist auf die abnorme Wärme der Monate August und Septemher zurückzuführen, deren Mittel von $10{,}1^0$ C. bezw. $7{,}2^0$ C. sich um $1{,}2^0$ bezw. $1{,}13^0$ höher ergehen hat, als das normale. (Mittheil. d. deutsch. u. österreich. Alpenvereins 1893, Nr. 4.)

Die Asche, welche verschiedene Diamant-Sorten heim Verhrennen zurücklassen, war Gegenstand einer genaueren Untersuchung des Herrn H. Moissan, die zu folgenden Ergebnissen geführt: Alle Exemplare von Bort und Capdiamanten, die untersucht wurden, enthielten Eisen, das auch in der Asche der Carbonados und brasilianischen Diamanten gefunden wurde, nur eine Sorte Bort von grüner Farbe enthielt kein Eisen. Ferner wurde in allen Aschen Silicium und in den meisten Calcium angetroffen, das, nach Dauhrée, auch in einzelnen gediegenen Eisen, wie in dem von Ovifak, gefunden worden ist. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 458.)

Die Stechpalme (Ilex Aquifolium L.) ist neben dem Epheu das einzige bei uns einheimische immergrüne Laubgewächs, welches haumartigen Wuchs erreicht. Im östlichen Theile Norddeutschlands kommt sie jedoch nicht spontan vor; hier hildet im Allgemeinen die Elhe ihre Ostgrenze, doch findet sie sich auch noch in der Priegnitz, in Mecklenhurg und Pommern his Rügen. Die Pflanze stammt, wie Herr F. Westhoff ausführt (Jahresber. d. westf. Prov.-Ver. f. Wisseusch. u. Kunst, Jahrg. XXI. Bot. Sect.), offenbar aus dem Süden und verdankt ihr Vorkommen im westlichen Europa wohl nur der nördlichen Ausbieguug der Isothermen. Die Einwanderung ist schon sehr früh erfolgt, nach den aufgefundenen fossilen Resten zu urtheilen, nach Ahlauf der Eiszeit, wahrscheinlich während der Bildung der Waldvegetation. Denn die Stechpalme ist eine ausgesprochene Waldpflanze und findet ihr wirkliches Gedeihen nur im Unterholze der Hochwälder. Bei günstigen Entwickelungsverhältnissen nimmt sie auch baumartigen Wuchs an, und erst in diesem Zustande vermag sie Blüthen und Früchte herzuvorhringen. Bei der heutigen Forstkultur aber, die die rascher wachsenden Bäume hevorzugt, gelingt es der Stechpalme nur selten, dieses Alters- und Höhenstadium zu erreichen, daher der Mangel an fruchtbringenden Pflanzen, dem Herr Westhoff es zuschreibt, dass die Ilex, wo sie einmal vernichtet ist, nur schwer wieder erscheint. Dass sie jedoch thatsächlich auch in Nordwestdeutschland heute noch die klimatischen Bedingungen für eine volle Entwickelung findet, das zeigen einzelne noch vorhandene Standorte im Münsterlande, wo Herr Westhoff Ilexsträucher und -Bäume von ansehnlicher Grösse angetroffen hat. So giebt es südlich von Bochum und in der Nähe des Dorfes Gross-Reeken noch undurchdringliche Ilexgehüsche, die eine Höhe von 2 m und mehr erreichen. Der interessanteste Ilexbestand aber findet sich auf dem Laerbrok in der Gemeinde Böseusell. Hier gedeiht sie in selteuer Ueppigkeit, nicht nur in den noch vorhandenen alten Waldheständen, sondern auch noch in der Umgegend, an Stellen, die heute längst dem Pfluge unterstellt sind, z. B. in den die Feldparcellen abschliessenden Hecken. Was aber besonders bemerkenswerth erscheint, ist der baumartige Charakter, in welchem die grössten und ältesten Exemplare hier auftreten. Von den heiden grössten Bäumen hat der eine etwa $\frac{1}{2}$ m vom Boden einen Umfang von 75 cm (Durchmesser 23 cm) und eine Höhe von 6 m, der andere einen Umfang von 50 cm (Durchmesser 15 cm) und eine Höhe von 5 m. Die grösste Stechpalme aher steht nördlich vom Laerhrok in der Gemeinde Havixbeck. Sie hat etwa, über dem Boden gemessen, einen Stammumfang von 97 cm (Durchmesser 31 cm), eine Höhe von annähernd 9 m und einen Kronendurchmesser von über 8 m. Alle diese Bäume fructificiren sehr reichlich. Die Blätter verlieren je weiter nach oben, um so mehr ihre Stacheln, werden zuletzt ganzrandig und nehmen dabei eine längliche Gestalt an. Diese Erscheinung ist längst hekannt; ein ähnliches Verhalten zeigt z. B. der Epheu, der hei höherem Alter ungelappte Blätter hekommt. F. M.

Ueher die Erblichkeit der Tuberculose veröffentlicht Herr A. Gärtner eine sehr eingehende Studie, die sich auf eine Statistik der Tuberculose-Erkrankungen und -Sterbefälle in den verschiedenen Lebensaltern und auf ausgedehnte Infectionsversuche an Thieren stützt. Dieselhe führte zu nachstehenden Ergebnissen:

Bei den untersuchten Thierklassen: Mäusen, Kanarienvögeln und Kaninchen, gehen recht oft Tuherkelbacillen von der Mutter auf die Frucht über. Da nun weiter die Statistik ausweist, dass die Sterblichkeit an Tuberculose beim Menschen in dem ersten Lebensjahre am grössten ist, andererseits aber hei dem chronischen Verlauf der Krankheit und der meist in relativ später Fötalperiode erfolgenden Infection eine sichtbare Tuberculose hei der Geburt noch gar nicht erwartet werden kann, so schliesst Herr Gärtner, dass auch heim Menschen der Tuberkelhacillus oft von der Mutter auf das Kind

übergeht. — Hingegen haben die Thierversuche bei Kaninchen und Meerschweinchen nichts ergeben, was für die Uebertragung des Tuberkelbacillus von Seiten des Vaters auf die Frucht spricht. Waren die Bacillen reichlich im Samen enthalten, so erfolgte trotzdem nicht die Geburt inficirter Früchte, sondern die Infection der Mutter. Daraus schliesst Herr Gärtner, unter Benutzung statistischer Daten, dass auch beim Menschen die Tuberculose durch den Act der Zeugung vom Vater nicht auf die Frucht übertragen werde. (Zeitschrift f. Hygiene 1893, Bd. XIII, S. 101.)

Die Royal Irish Academy in Dublin hat Herrn Professor Strasburger in Bonn zum Ehrenmitgliede ernannt.

Die königliche Societät der Wissenschaften zu Upsala hat Herrn Professor Knudt in Berlin zum auswärtigen Mitgliede erwählt.

Der Privatdocent der Chemie Dr. Schotten in Berlin ist zum Professor ernannt worden.

Zum ausserordentl. Professor der Pharmakognosie an der Universität Lemberg ist der Dr. Niemilowicz ernannt.

Der Privatdocent der Geologie Dr. Deeke in Greifswald ist zum ausserordentlichen Professor ernannt.

An der Universität Heidelberg hat sich Dr. Wladimir Schewiakoff für Zoologie habilitirt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Handbuch der Soda-Industrie und ihrer Nebenzweige von Prof. Dr. Georg Lunge, 2. Aufl, Bd. I (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg u. Sohn). — Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie von Prof. Dr. Karl Heumann, 2. Aufl. (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg u. Sohn). — Molecularkräfte v. Dr. Ed. Seelig, 2. Aufl. (Berlin 1893, R. Friedländer u. Sohn). — Lehrbuch der Experimentalphysik v. Prof. E. v. Lommel (Leipzig 1893, J. A. Barth). — Anleitung zur Photographie für Anfänger von G. Pizzighelli, 5. Aufl. (Halle 1893, Wilh. Knapp). — Zeitschrift f. anorganische Chemie v. Gerhard Krüss, Bd. II (Hamburg 1892, Leop. Voss). — Nadelwaldflora Norddeutschlands, eine pflanzengeographische Studie von Dr. F. Höck (Stuttgart 1893, Eugelhorn). — Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, Bd. IX (Nürnberg 1892, U. E. Schalo). — Der tausendjährige Rosenstock am Dome zu Hildesheim von Dr. Römer (Hildesheim 1892, Gerstenberg). — Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Ploen, Thl. I, von Dr. Otto Zacharias (Berlin 1893, Friedländer u. Sohn). — Mineralgerbung mit Metallsalzen von Dr. F. F. Knapp (Braunschweig 1892, Fr. Vieweg u. Sohn). — Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Prof. Wilh. Ostwald, Bd. II, Thl. 1, Chemische Energie (Leipzig 1893, Wilh. Engelmann). — Die Praxis des Chemikers von Dr. Fr. Elsner, 5. Aufl, Lffg. 6, 7, 8 (Hamburg 1893, Leop. Voss). — Physikalische Entwickelung von R. Ed. Liesegang (S.-A.). — Kurze Uebersicht des allgemeinen geologischen Aufbaues des „böhmischen Mittelgebirges" von J. E. Hibsch (S.-A.). — Einige Gesteine aus Paraguay von J. E. Hibsch (S.-A.). — Organe copulateur et accouplement du Hanneton par J. E. V. Boas (S.-A.). — Beiträge zur Kenntniss der Mischkrystalle von Salmiak und Eisenchlorid von J. L. C. Schroeder van der Kolk (S.-A.). — Energy and Vision by S. P. Langley (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Herr S. C. Chandler hat seine Untersuchungen über die Unregelmässigkeiten der Perioden des Lichtwechsels bei den algolähnlichen Sternen nun auch auf *U* Cephei und *U* Ophinchi ausgedehnt. Bei Algol hatte sich bekanntlich (vergl. Rdsch. VII, 197) ergeben, dass dieser enge Doppelstern mit einem dunkeln Körper zusammen ein weiteres System bilde und in etwa 130 Jahren einen Umlauf um den gemeinsamen Schwerpunkt ausführe, dass die Bahn einen Maximaldurchmesser von 2,7″ zeigen müsse, der sich auch in den Meridianbeobachtungen verrathe. Bei den oben genannten zwei Veränderlichen findet Chandler lange Perioden von 30,7 bezw. 36 Jahren, in welchen sie je einen Umlauf um den Schwerpunkt eines Systems machen, zu dem noch ein dunkler Stern gehören würde. Die Dimensionen der Bahnen, welche sowohl *U* Cephei als *U* Ophinchi beschreiben, gleichen linear ungefähr der Saturnbahn. Während nun aber bei Algol aus Prof. Vogel's spectrographischen Messungen die Bahn des engen Paares und damit die Algolmasse sich bestimmen liess, woraus dann Chandler aus der Kenntniss der linearen Dimension des weiten Systems die Parallaxe und den scheinbaren Durchmesser der 130jährigen Bahn ableiten konnte, müssen wir bei den zwei genannten Variabeln hypothetisch die Parallaxe (π) annehmen, da diese Sterne für die Spectrographie zu schwach sind. Setzt man $\pi = 0{,}05''$, so wird beide Male der scheinbare Durchmesser der Bahnen etwa 1″; gute Mikrometermessungen müssten eine solche Ortsverschiebung im Laufe der 30 (bezw. 36) Jahre ganz sicher verrathen; selbst eine fünfmal geringere Verschiebung wäre wohl noch zu constatiren. Die Entscheidung, ob die Chandler'sche Theorie zutrifft, ist somit durch directe Beobachtungen immerhin möglich. (Astr. Journal XIII, 43 flg.) A. Berberich.

Ueber die totale Sonnenfinsterniss vom 16. April sind nachstehende weitere Berichte eingegangen. Von der Senegal-Partie meldete Herr Thorpe unter dem 19. April: Die Finsterniss ist in Fundium erfolgreich beobachtet. Die Lage war gut, das Wetter schön bei sehr leichtem Dunst. Das Spalt-Spectroskop hat gut gearbeitet, aber vorzugsweise Protuberanz-Linien ergeben; *Ca*- und *H*-Linien waren auf den Mond projicirt. Dreissig Photographien wurden mit der prismatischen Camera erhalten, darunter achtzehn ausgezeichnete; vorzugsweise sieht man Protuberanz-Linien, Corona-Linien zweifelhaft. Zehn Corona-Bilder sind erzielt, von denen sechs sehr gut. Photometrische Arbeit erfolgreich. Die Herren Deslandres und Colculesco beobachteten gleichfalls in Fundium mit gutem Resultat. Herr Pickering ergänzt seinen ersten Bericht wie folgt. Das Sonnenlicht veränderte sich während der Totalität und zeigte blassgelbe Färbung. Eine geringe Kälte war in der Luft bemerkbar. Die photographischen Bilder mit dem Differentialspectroskop gaben zwanzig Linien der Sonnenatmosphäre 34 Secunden vor der Totalität. Zwei Lichtstrahlen sah man aus den Spitzen hervorgehen, ihre Endpunkte entsprachen den Hörnern des Neumonds. Die Spitzen waren in heftiger Bewegung. Die Corona zeigte eine conische Structur mit einem Netzwerk aus feinen Fäden, das dem blossen Auge sichtbar war. Vier Lichtausstrahlungen aus der Corona waren bemerkbar und sieben Protuberanzen wurden beobachtet, welch letztere auf eine Höhe von 80000 engl. Meilen geschätzt wurden. Das Spectroskop zeigte in der Corona eine rothe, eine gelbe, eine blaue und zwei grüne Linien. Die Protuberanzen wurden gut photographirt. — Von der amerikanischen Expedition nach Chili berichtet Herr Schaebele, dass seine Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss erfolgreich gewesen. Die Zeichnungen der Corona, welche Schaebele vor einem Jahre gemacht, erwiesen sich als wahre Darstellungen der bei der gegenwärtigen Finsterniss sichtbaren Corona. Fünfzig Photographien wurden mittelst dreier Teleskope erhalten. Eine von diesen gab ein Bild der Sonne von 4 Zoll Durchmesser, und die Corona bedeckte eine Platte von 18 bis 22 Zoll. Red.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 20. Mai 1893. **No. 20.**

Inhalt.

Astronomie. N. C. Dunér: Ueber die Elemente des veränderlichen Sternes Y Cygni. S. 249.

Geophysik. Adolf Schmidt: Theoretische Verwerthung der Königsberger Bodentemperatur-Beobachtungen. S. 250.

Botanik. R. Giessler: Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze. S. 253.

Kleinere Mittheilungen. W. H. Preece: Erdströme. S. 254. — A. Joly: Physikalische Eigenschaften des geschmolzenen Ruthenium. S. 254. — Harry C. Jones: Ueber den Gefrierpunkt sehr verdünnter Lösungen. S. 255. — Cargill G. Knott: Volum-Aenderungen durch Magnetismus. S. 255. — Ortmann: Die Korallenriffe von Dar-es-Salaam und Umgegend. S. 255. — C. F. Hodge: Mikroskopische Untersuchung der Veränderungen in den Nervenzellen in Folge ihrer functionellen Thätigkeit. S. 256.

Literarisches. G. Pizzighelli: Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. Bd. III: Die Anwendungen der Photographie. S. 257. — A. Frenzel: Die Zwergpapageien. S. 257. — H. Wahl: Das Leben der Pflanze. S. 257.

Alphons de Candolle †. Nachruf. S. 257.

Vermischtes. Eigenthümliche Verzweigungen einer Wurzel. — Preisaufgaben der belgischen Akademie. — Personalien. S. 259.

Astronomische Mittheilungen. S. 260.

N. C. Dunér: Ueber die Elemente des veränderlichen Sternes Y Cygni. (Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1892, p. 325.)

Der Stern Y Cygni, in der Nähe von ε Cygni, ist einer jener wenig zahlreichen veränderlichen Sterne, welche zu dem Algol-Typus gehören, dieselben zeichnen sich durch die Eigenthümlichkeit aus, dass ihr Lichtwechsel fast ausschliesslich auf einen kleinen Theil ihrer Periode beschränkt ist, während welcher sie in wenig Stunden auf ein Minimum sinken, um dann in fast derselben Zeit ihre gewöhnliche Helligkeit wieder zu erlangen. Die Veränderlichkeit von Y Cygni ist 1886 von Chandler entdeckt worden; die Periode seines Lichtwechsels zeigte Unregelmässigkeiten, die schwer verständlich waren, bis Herr Dunér jüngst dieselben in der bezeichneten Weise durch die Zugehörigkeit des Sternes zum Algoltypus erklärte. Zahlreiche in der neuesten Zeit ausgeführte Helligkeitsmessungen haben diese Auffassung als sicher erwiesen und Herr Dunér giebt nun eine eingehendere Untersuchung dieses Sternes, welcher vorerst für einige Monate nicht wird beobachtet werden können.

Auf den rechnerischen Theil der Abhandlung soll hier nicht eingegangen werden; es genüge die Bemerkung, dass es sich als zweckmässig erwies, die geraden und die ungeraden Minima seit der Entdeckung des Lichtwechsels gesondert zu behandeln und dass eine besondere Formel für die einen und die anderen Minima gewonnen wurde, welche die Beobachtungen ziemlich gut wiedergeben. Für die Ermittelung der wahren Natur des Lichtwechsels ist das Resultat von Wichtigkeit, dass das Intervall von einem geraden bis zum nächsten ungeraden Minimum im Jahre 1886 1 d 10 h 11 m 10 s betragen, während das Intervall von einem ungeraden Minimum bis zum geraden 1 d 13 h 43 m 43 s betragen hat. Dieser beträchtliche Unterschied führte Herrn Dunér zur Ermittelung der Ursache des Lichtwechsels dieses Sternes, wie nachstehende eigenen Ausführungen des Verf. darthun:

Schon lange haben die Eigenthümlichkeiten des Lichtwechsels von Algol, des typischen Sternes dieser Klasse, die Idee angeregt, dass er durch eine Art von Verfinsterung entsteht, veraulasst durch einen dunklen oder wenig leuchtenden Körper, der um Algol sich bewegt. Die einzige und grosse Schwierigkeit schien in der ungemein kurzen Umlaufszeit zu liegen, welche dieser Körper um den Hauptstern haben musste, die nicht drei Tage erreicht, während selbst der Umlauf von Merkur um die Sonne 80 Tage dauert. Aber alle Zweifel mussten weichen vor der wichtigen Entdeckung, die Herr H. C. Vogel (Rdsch. V, 1), Director des Observatoriums zu Potsdam, gemacht, dass in den Minima und in der Mitte zwischen zwei sich folgenden Minima die Spectrallinien von Algol zusammenfallen mit den entsprechenden Linien einer Geissler'schen Röhre, welche verdünnten Wasserstoff enthält, während sie im einen Quadranten nach dem rothen Ende, im anderen nach dem violetten verschoben sind. Hierdurch ist die Existenz eines Körpers, der sich in einer Bahn um Algol bewegt, und dessen Umlaufszeit dieselbe ist, wie die Periode des Lichtwechsels, erwiesen. In Folge dessen hatte man allen

Grund zu glauben, dass die Aenderungen der anderen zum Algoltypus gehörenden Sterne in derselben Weise vor sich gehen, jedoch unter der Bedingung, dass das Intervall zwischen zwei benachbarten Minima stets dasselbe bleibe, oder wenigstens nur langsamen Aenderungen von der Ordnung der Störungen unterworfen sei, welche dieselben allgemeinen Eigenschaften haben wie sie. Denn man weiss, dass die Umlaufszeit eins der beständigsten Elemente der Bahnen der Himmelskörper ist. Die Minima von *Y* Cygni können daher nicht veranlasst sein durch Verfinsterungen, die durch einen wenig leuchtenden Körper veranlasst werden.

Aber Minima desselben Charakters können auch auf andere Weise entstehen. Es ist klar, dass Helligkeitsänderungen sich auch zeigen werden an einem Sterne, der aus zwei hellen Sternen besteht, wenn die Ebene ihrer Bahn durch die Sonne geht, und die Amplitude des Wechsels wird die möglichst grösste sein, wenn die beiden Sterne gleichen Durchmesser haben. Wenn sie auch dieselbe Helligkeit haben, dann ist es klar, dass die zweimalige centrale Verdeckung die scheinbare Helligkeit des Sternes auf die Hälfte reduciren wird, und man wird während jedes Umlaufes zwei absolut ähnliche Minima haben, die den Stern um $^3/_4$ Grösse schwächer erscheinen lassen. Wenn hingegen der eine Stern zwar von demselben Durchmesser aber heller ist als der andere, so wird man während jeden Umlaufes wieder zwei Minima haben, aber der Stern wird während des einen schwächer, während des anderen weniger schwach aussehen, als wenn die Helligkeit der beiden Sterne dieselbe wäre. Wenn die Helligkeit des einen Sternes noch mehr abnimmt, wird dieses Minimum endlich aufhören, sich bemerkbar zu machen, während das andere noch entschiedener werden wird, und der Stern wird in den reinen Algoltypus übergehen; seine Periode wird dann verdoppelt sein.

Untersuchen wir nun, ob die so gefasste Theorie zur Erklärung der an *Y* Cygni beobachteten Schwankungen dienen kann. Die Beobachtungen scheinen zu zeigen, dass die bisher wahrgenommenen Minima gleiche Helligkeit haben und in der That $^3/_4$ Grösse schwächer sind, als die gewöhnliche Grösse des Sternes. Wir wollen also annehmen, dass *Y* Cygni aus zwei Componenten besteht, die an Grösse und Helligkeit einander vollkommen gleich sind und sich in einer Bahn bewegen, deren Ebene durch die Sonne geht. Man wird dann, wie wir eben gesehen haben, zwei gleiche Minima während jedes Umlaufes haben und diese Minima werden sich in denselben Zwischenzeiten folgen, wenn die Bahn der Sterne eine kreisförmige ist, oder wenn die Apsidenlinie der Bahn mit der Gesichtslinie zusammenfällt. Wenn hingegen die Bahn elliptisch ist und die Apsidenlinie einen Winkel bildet mit der Gesichtslinie, muss das Intervall zwischen zwei auf einander folgenden Minima, während dessen der Durchgang durch das Perihel erfolgt, kürzer sein, als dasjenige, während dessen der Durchgang durch das Aphel stattfindet. Somit werden sich kürzere und längere Intervalle abwechselnd folgen. Das ist aber genau der Fall von *Y* Cygni. Man ist sonach berechtigt, folgenden Schluss zu ziehen:

Der Stern *Y* Cygni besteht aus zwei Sternen von gleicher Grösse und gleicher Helligkeit, die sich in einer elliptischen Bahn bewegen, deren Ebene durch die Sonne geht und deren Apsidenlinie mit der Gesichtslinie einen Winkel bildet. Die Umlaufszeit beträgt 2 d 23 h 54 m 43,26 s.

Herr Dunér geht dann noch auf die Thatsache ein, dass nach den Gleichungen der angeführte Unterschied zwischen den verschiedenen Intervallen kein constanter ist, sondern für jeden ganzen Umlauf um 37 s wächst. Diese Thatsache ist zwar nicht so sicher festgestellt, wie der Unterschied der Intervalle von den geraden zu den ungeraden Minima einerseits und von den ungeraden zu den geraden andererseits, aber er ist sehr wahrscheinlich und wird daher vom Verf. noch eingehend untersucht. Hier sei nur angeführt, dass diese Erscheinung sehr leicht sich erklären lässt, wenn man annimmt, dass in derselben Weise wie im Sonnensystem die Apsidenlinie in Folge der Störungen von Nachbarplaneten wandert, auch in dem System von *Y* Cygni ein Wandern der Apsidenlinie stattfindet, das veranlasst wird durch einen dritten dunklen Körper, der ausser den beiden hellen Sternen zu diesem System gehört.

Adolf Schmidt: Theoretische Verwerthung der Königsberger Bodentemperatur-Beobachtungen. Gekrönte Preisschrift. (Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft in Königsberg i. Pr., Bd. XXXII, S. 97.)

Die theoretische Verwerthung der in Königsberg gesammelten Beobachtungen über die Erdtemperatur war zum Gegenstande einer Preisaufgabe gemacht, deren Lösung durch Herrn Schmidt mit dem ausgesetzten Preise gekrönt wurde. Im Nachstehenden sollen die vom Verf. selbst zusammengefassten Ergebnisse des ersten (Haupt-) Abschnittes seiner Abhandlung, der sich mit der Bewegung der Wärme im Erdboden beschäftigt, wiedergegeben werden, nachdem über das der Bearbeitung unterzogene Material einige Angaben vorausgeschickt sind.

Die Station zur Messung der Erdtemperatur in Königsberg liegt in 15,7 m Meereshöhe, im dortigen botanischen Garten, an einem der Sonnenstrahlung frei ausgesetzten Platze, am Rande eines nach Südwesten gerichteten Abhanges. Die sieben Thermometer sind so eingesetzt, dass sich die Mitten ihrer Gefässe in 1 Zoll, 1 Fuss, 2′, 4′, 8′, 16′ 24′ Tiefe eines wenig Humus (etwa 2 Proc.), Thon, Kalk, und Eisenoxyd enthaltenden, vorzugsweise aus Kieselsäure (80 Proc.) bestehenden Bodens befinden, dessen Wassergehalt mit den Niederschlägen und Grundwasserschwankungen variirte; ausser diesen wurde noch ein frei in der Luft unmittelbar über dem Boden befindliches Thermometer, das durch einen Schirm vor der Sonnenstrahlung geschützt war, abgelesen. Die Ablesungen erfolgten dreimal täglich, um 7 h a., um

2 h und 8 h p. (7 h, 14 h, 20 h). Zur Untersuchung sind nur die 14 Jahre 1873/1886 verwendet worden, da vor 1873 keine vollen Jahresreihen vorlagen. Das in 24′ befindliche Thermometer konnte seit dem Februar 1879 nicht mehr abgelesen werden, weshalb die Angaben desselben vom 1. Januar 1879 ab nicht berücksichtigt sind. Da durch einen Neubau des botanischen Instituts in ungefähr 11 m Entfernung nördlich von der Station seit den Jahren 1878/1879 die Verhältnisse sich geändert haben, wurden die Beobachtungen von 1873 bis 1878 und von 1879 bis 1886 gesondert untersucht und zur Ermittelung der Mittelwerthe wie der Constanten gesondert verwendet. Bei den Berechnungen und den mathematischen Entwickelungen sind die alten Maasse in Centimeter umgerechnet, als Zeiteinheit wurde der mittlere Sonnentag d, und als Wärmeeinheit w die Grammcalorie zu Grunde gelegt. —

Die Untersuchungen haben ergeben, dass trotz der durch die chemische und mechanische Analyse festgestellten, wenn auch nicht beträchtlichen, so doch merklichen Unterschiede in der Zusammensetzung der einzelnen Bodenschichten das thermische Verhalten desselben keine deutlichen Verschiedenheiten aufweist. Die auftretenden Differenzen sind im Allgemeinen kleiner als der Betrag der durch die Unvollkommenheit der Theorie und sonstige Ursachen bedingten Unsicherheit der einzelnen Werthe. Das Gleiche gilt in Bezug auf die Ergebnisse der beiden Abschnitte, in welche der ganze Zeitraum getheilt worden. Die Differenzen derselben gehen nicht über den Betrag hinaus, welchen man aus dem Vergleich einzelner Jahre innerhalb jedes Abschnittes als die wahrscheinliche Unsicherheit eines sechs- oder achtjährigen Mittels findet.

Die Hauptconstante, das Verhältniss der inneren Leitungsfähigkeit k zur Wärmecapacität c, ergiebt sich zu 762,27 $cm^2\ d^{-1}$. Dieser Werth kann als recht sicher bestimmt gelten. Um die Bedeutung desselben zu veranschaulichen, seien einige aus ihm folgende Ergebnisse angeführt.

Beim allmäligen Eindringen in die Tiefe verringert sich die Amplitude der jährlichen Schwankung auf je 206,3 cm immer um die Hälfte, auf je 68,5 cm um ein Zehntel, also beim Eindringen bis etwa 4 m, 6 m etc. auf $^1/_4$, $^1/_8$ u. s. w. des Betrages an der Oberfläche. Die Phase (der Temperaturschwankungen) verzögert sich dabei der Tiefe entsprechend in solchem Maasse, dass sie in 1870 cm Tiefe, wo die Amplitude bereits auf ungefähr $^1/_{500}$ ihrer anfänglichen Grösse herabgesunken ist, wieder mit der Phase an der Oberfläche übereinstimmt. Die Phasenverzögerung beträgt, anders ausgedrückt, auf ungefähr 5 cm einen Tag. In den obersten Schichten treten allerdings Störungen ein, welche dieses einfache Verhalten verdecken.

Bei der täglichen Schwankung sind alle die angegebenen Zahlen auf ungefähr $^1/_{19}$ herabzusetzen. In 10,8 cm Tiefe sinkt die Amplitude auf die Hälfte, in 35,9 cm auf ein Zehntel des anfänglichen Betrages; in 98 cm beträgt die Verspätung der Phase einen vollen Tag, auf je 4 cm tritt also eine Verzögerung von einer Stunde ein. Hierbei ist freilich nicht zu vergessen, dass diese Angaben nur einen idealen mittleren Zustand darstellen; der thatsächliche Verlauf ist ein wechselnder, weil die in der Nähe der Oberfläche besonders wirksamen, oft von Tag zu Tag veränderlichen secundären Einflüsse gerade die Tagesschwankung sehr stark beeinflussen. In der That zeigen die Stundenwerthe (der Beobachtungen) vielfach ein ganz anderes Verhalten, als sich nach Vorstehendem ergiebt. Besonders auffällig ist in einzelnen Monaten die starke Schwankung in 4 Fuss Tiefe, während die mehrfach kaum grössere in 2 Fuss Tiefe ungewöhnlich klein erscheint. Freilich geben drei Stundenwerthe noch kein Bild von der täglichen Oscillation, da die Lage der Extreme dabei von Wichtigkeit ist; aber dass beträchtliche Abweichungen von dem einfachen theoretischen Gesetz stattfinden, ist danach unzweifelhaft. Unter den Ursachen, welche dafür angeführt werden können, mag hier noch auf den Einfluss der kupfernen Schutzröhren, welche eine zu starke Schwankung in der Tiefe bewirken können, sowie auf den ausgleichend wirkenden Umstand hingewiesen werden, dass die Phasenverzögerung an verschiedenen Tagen eine beträchtlich verschiedene sein kann, je nachdem der Boden mehr oder weniger durchfeuchtet ist. Es ist leicht einzusehen, dass all diese Störungsursachen bei der jährlichen Schwankung viel mehr zurücktreten müssen.

Nach der Feststellung des Zusammenhanges der Temperaturen der verschiedenen Tiefen bedarf es zur Charakterisirung der gesammten Temperaturverhältnisse nur noch der Angabe derjenigen, welche in der obersten Bodenschicht herrschen. Dabei ist die Vergleichung mit dem Zustand der unmittelbar auf dem Boden lagernden Luft von Interesse.

Der kälteste Monat ist für die in 1 Zoll Tiefe gelegene Bodenschicht, also mit grosser Annäherung auch für die Oberfläche des Bodens, der Januar, der heisseste ist der Juli. Es scheint eine kleine Verzögerung der Extreme gegenüber denen der Lufttemperatur stattzufinden; dieselbe beträgt, soweit sich feststellen lässt, ungefähr 4 Tage. Die ganze jährliche Schwankung erreicht 20°; diejenige der Luft ist um nahezu 1° höher. Die Extreme sind für den Boden ungefähr — 1° und + 19°, für die anstossende Luft — 2,5° und + 18,3°. Interessant ist es, hiermit die Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu vergleichen, welche sich auf die nicht unmittelbar mit dem Boden in Berührung stehenden Luftschichten beziehen. Die von Luther bearbeiteten, fast 32 Jahre umfassenden Messungen ergaben als Extreme — 3,5° und + 17,5°. Die Amplitude ist also dieselbe wie diejenige in der untersten Luftschicht, das Minimum wie das Maximum, welche etwas verspätet erscheinen, liegen jedoch um ungefähr 1° tiefer wie in dieser, welche ihrerseits um etwa ebensoviel kälter ist als die Bodenoberfläche. Es geht daraus hervor, dass der Boden fast immer, jeden-

falls aber im Durchschnitt des ganzen Jahres, Wärme an die ihn berührende Luft abgiebt. Es wäre eine Aufgabe, die wohl einer besonderen Untersuchung werth wäre, den Betrag der abgegebenen Wärme zu ermitteln.

Im Vorstehenden sind nur die Tagesmittel verglichen. Was die Stundenwerthe betrifft, so ergiebt sich Folgendes: Die im täglichen Mittel zwischen $1^1/_2{}^0$ (im Winter) und $^3/_4{}^0$ (im Sommer) schwankende Temperaturdifferenz zwischen Luft und Erdboden erscheint zu den einzelnen Stunden nicht unwesentlich geändert. Um 7 h schwankt sie stärker; in den Monaten April bis Juni ist sie sogar negativ, d. h. der Boden ist etwas kälter als die Luft; im Winter dagegen ist jener wesentlich wärmer als diese. Um 14 h ist die Differenz vorwiegend negativ und zwar im Sommer bis zu -2^0; positive Werthe finden sich nur in den Wintermonaten. Um 20 h endlich ist der Boden immer wärmer; er übertrifft die Luft um 1^0 bis $1^1/_2{}^0$. Wenn man die Bedeutung dieser Zahlen für den Wärmeaustausch richtig würdigen will, so muss man beachten, dass die Wärmeabgabe des letzteren bei positiver Differenz offenbar viel grösser ist, als seine Wärmeaufnahme bei gleich hoher negativer Differenz. Der thatsächliche Verlust an Wärme, den der Boden erleidet, wird also grösser sein, als der aus den Mittelzahlen folgende.

Die tägliche Periode lässt sich nicht so genau beschreiben, da sie durch die drei Stundenwerthe nicht genügend bestimmt ist. Die Differenz zwischen den Ablesungen um 7 h und 14 h, welche Differenz etwas kleiner ist als die tägliche Schwankung, geht im Winter unter 1^0 herab und erreicht im Sommer den Betrag von 6^0. Diejenige der Lufttemperatur ist um 1^0 bis 2^0 grösser, wie sich schon aus den vorhergehenden Angaben ableiten lässt.

Nach den periodischen Aenderungen der Temperatur sind nun noch die Mittelwerthe und die unperiodischen oder unregelmässigen Schwankungen zu erwähnen. Was die ersteren betrifft, so ist zunächst anzuführen, dass die Oberflächentemperatur um 1^0 höher ist als die Temperatur der untersten Luftschicht, ein im Vorhergehenden bereits erwähntes Resultat. Im Boden selbst findet dann eine allmälige, der Tiefe nahezu proportionale Temperaturzunahme statt. Für die mittlere jährliche Temperatur u in der Tiefe von x Meter ergiebt sich für die Jahre 1873 bis 1878 $u = 8{,}163 + 0{,}0503\,x$; für 1879 bis 1886 $u = 8{,}165 + 0{,}0631\,x$ und für die Jahre 1873 bis 1886 $u = 8{,}164 + 0{,}0577\,x$. Anomalien, wie sie Wild aus den freilich nur eine kürzere Zeit erfüllenden Beobachtungen zu Katharinenburg und Petersburg erhielt, zeigen sich nicht. Die geothermische Tiefenstufe ergiebt sich aus den Angaben sämmtlicher Thermometer zu 17,3 m, während bei Weglassung der obersten Schichten die Temperatur erst in 35,8 m Tiefe um 1^0 steigt, eine geothermische Tiefenstufe, welche mit den sonst gefundenen Zahlen befriedigend übereinstimmt. Aus der Tiefenstufe lässt sich die Wärmemenge berechnen, welche die Erde mehr ausstrahlt, als sie erhält. Durch eine horizontale Fläche q strömt in der Zeit t die Wärmemenge $q\,k\,\frac{\delta u}{\delta x}\,t$. Nun ist $\frac{\delta u}{\delta x} = 1 : 3580$ cm, $= 0{,}00028$ cm^{-1} und einer früher angestellten Schätzung nach $k = 380\,w$ cm$^{-1}\,d^{-1}$. Hieraus folgt, dass im Laufe eines Tages durch 1 cm in beliebiger Tiefe, also z. B. an der Oberfläche, durchschnittlich 0,106 Calorien nach aussen strömen. Der Wärmeverlust im ganzen Jahre beträgt also $38{,}8\,w$ cm^{-2} oder abgerundet 40 Wärmeeinheiten auf jedes Quadratcentimeter.

Bezüglich der unperiodischen Schwankungen seien nur die das grösste Interesse erregenden absoluten Extreme für die verschiedenen Tiefen angegeben. Das niedrigste Monatsmittel in 1 Zoll Tiefe während der 14jährigen Reihe besass der Januar 1876 mit $-6{,}23^0$; das wärmste kam dem Juli 1873 mit $20{,}91^0$ zu. Das kälteste Tagesmittel fiel auf den 25. December 1876 und betrug $-12{,}02^0$, während am folgenden Morgen um 7 h die tiefste, in 1 Zoll Tiefe überhaupt gemessene Temperatur $-13{,}27^0$ herrschte. Zwei Tage früher trat die tiefste Lufttemperatur am Boden mit $-25{,}48^0$ ein. Hinter diesem Werthe bleibt somit das äusserste Minimum der Bodentemperatur noch weit zurück. In 1 Fuss Tiefe war das niedrigste Tagesmittel $-6{,}60^0$ (am 26. December 1876), die tiefste Temperatur $-6{,}84^0$ (an demselben Tage um 7 h). In 2 Fuss Tiefe waren die entsprechenden Zahlen $-3{,}19^0$ (am 11. Januar 1876) und $-3{,}26^0$ (am Tage vorher um 14 h). In 4 Fuss Tiefe machte sich dieselbe Kälteperiode geltend und führte am 19. Januar 1876 das absolute Minimum $0{,}64^0$ herbei. Es ist hiernach während der Jahre von 1873 bis 1886 der Frost bis zu einer Tiefe von höchstens 1,2 m in den Boden eingedrungen.

Die höchsten Tagesmittel und Stundenwerthe waren in 1 Zoll Tiefe bezw. $25{,}53^0$ (am 12. Juli 1873) und $30{,}84^0$ (am gleichen Tage um 14 h), in 1 Fuss Tiefe $21{,}83^0$ und $22{,}63^0$ (am 28. Juli 1873, Maximum um 20 h), in 2 Fuss Tiefe $20{,}30^0$ und $20{,}40^0$ (am 16. Juni 1885, Maximum um 7 h) und endlich in 4 Fuss Tiefe $16{,}81^0$ und $16{,}91^0$ (am 18. Juli 1885, Maximum um 7 h).

Diese Uebersicht lässt erkennen, dass bei den Tagesmitteln die tiefsten Minima beträchtlich weiter unter den normalen Werth sinken, als sich die höchsten Maxima über ihren mittleren Betrag erheben.

Wenn sonach die untersuchten 14jährigen Beobachtungen eine hinreichende Grundlage zur Ermittelung des mittleren Werthes der Fundamentalconstanten k/c bilden und ein genaues Bild der Temperaturvertheilung geben, sowohl was die Mittelwerthe als was den jährlichen Gang betrifft, so reichen sie für sich allein nicht aus, um die in der einfachen Poisson'schen Theorie vernachlässigten, secundären Einflüsse ihrer Grösse und ihrer Wirkungsweise nach zu ermitteln. Diese weitergehenden Aufgaben werden noch nachträglich einer Lösung fähig sein, wenn es gelingt, das Beobachtungsmaterial in einigen Beziehungen zu vervollständigen. Vor

allen Dingen ist es nöthig, zu wissen, auf welche Weise das Eindringen der Niederschläge in den Boden, besonders in die obersten Schichten, erfolgt, sowie ferner den Betrag der Verdunstung in der Nähe der Oberfläche zu kennen. In zweiter Linie muss die Ermittelung der täglichen Periode für die obersten Thermometer als wünschenswerth bezeichnet werden; an einer Anzahl von über das ganze Jahr zerstreuten Tagen von verschiedenartigem typischem Witterungscharakter müssten die Thermometer je 24 Stunden hindurch stündlich abgelesen werden. Weiter ist dringend zu wünschen eine Neubestimmung der Nullpunkte der Thermometer, sobald dieselben aus der Erde genommen werden, um die geothermische Tiefenstufe genau zu ermitteln und eine Bestimmung der Wärmecapacität des Bodens im trockenen und im feuchten Zustande.

Der zweite Abschnitt der Abhandlung, der von den Quellen der Bodenwärme handelt, hat zu keinen neuen, definitiven Resultaten geführt und kann hier übergangen werden. Aus den Schlussbetrachtungen sei erwähnt, dass Verf. für die Anlage von Bodentemperaturstationen auf die Aufstellung tieferer Thermometer kein Gewicht legt; sie könnten nur eine genauere Bestimmung der mittleren Werthe der Constanten erleichtern, während das zu Erstrebende die Ermittelung der Constanten für die einzelnen Schichten ist. Vor allen Dingen muss die Oberflächenschicht aufs Genaueste durchforscht werden, wozu eine grössere Anzahl von Thermometern in geringen Abständen von einander nahe der Oberfläche verwendet werden können, so dass die Einrichtung von Erdtemperaturstationen erleichtert und daher in grösserer Anzahl in verschiedenen Bodenarten und unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen ausführbar wird. Bestimmungen des Grundwassers, der Bodenfeuchtigkeit und der Wärmecapacität, wie hin und wieder stündliche Beobachtungen neben den fortlaufenden dreimal täglich auszuführenden, müssen bei jeder Station eingeführt werden.

Das durch die Berechnung der Beobachtungen gewonnene Zahlenmaterial an Mittelwerthen und thermischen Constanten ist in acht Tabellen der Abhandlung beigegeben.

R. Giessler: Die Localisation der Oxalsäure in der Pflanze. (Jenaische Zeitschrift f. Naturwissenschaft 1892, Bd. XXVII, S. 344.)

Stahl hat zum ersten Male experimentell, und zwar durch Versuche an Schnecken, nachgewiesen, dass eine Anzahl von Pflanzenstoffen, wie Alkaloide, Gerbstoffe, Oxalsäure etc., die Aufgabe haben, die Pflanzen gegen thierische Angriffe zu schützen. Für Gerbstoffe, Alkaloide und die für die Laucharten charakteristischen Oele ist auch die Localisation der Schutzstoffe in den peripherischen Theilen der Pflanze festgestellt worden, eine Anordnung, die ja unbedingtes Erforderniss zur Vertheidigung der wichtigen inneren Gewebe ist. Den gleichen Nachweis hat der Verf. der vorliegenden Arbeit nunmehr auch für die Oxalsäure geführt.

Die Untersuchung erstreckte sich auf Arten von Rumex, Oxalis und Begonia. Der Nachweis der Oxalsäure, die vorwiegend als das die gleiche Giftwirkung zeigende Kaliumbioxalat auftritt, geschah durch ziemlich concentrirte Chlorcalciumlösung, die rasche Abtödtung der Objecte und innerhalb der Gewebe eine präcise Ausfällung des oxalsauren Kalkes zur Folge hat. Gewöhnlich wurden die Objecte unter Anwendung der Luftpumpe mit Chlorcalcium injicirt. Aus der Quantität des gebildeten Niederschlages schloss Verf. auf die Menge der vorher vorhandenen Säure. Zur Prüfung des Niederschlages dienten Essigsäure und die Mineralsäuren.

Die Untersuchungen ergaben, dass die Oxalsäure in der Epidermis oder doch vorwiegend in den peripheren Geweben der vegetativen Organe localisirt ist. Die in der Erde verborgenen Theile sind meist säurefrei oder speichern doch weniger Säure als die oberirdischen Theile. An letzteren ist die epidermale Ablagerung der Säure am deutlichsten in den Laubblättern ausgeprägt. Doch kann auch das Parenchym an der Säurespeicherung Theil nehmen, und im Stengel, in den Blatt- und Blüthenstielen enthält neben der Epidermis die Rindenpartie und häufig sogar das Mark erhebliche Mengen von Oxalsäure.

Bemerkenswerth ist, dass die Oxalsäure nicht wie die anderen Schutzstoffe schon in den jugendlichen Organen auftritt, vielmehr erst in älteren Wachsthumsstadien der Gewebe deutlich nachweisbar ist. Je älter, saftreicher die Gewebe sind, desto mehr Oxalsäure enthalten sie auch (s. u.).

Fütterungsversuche an Schnecken, wie sie schon Stahl mit Rumexarten angestellt hat, sind vom Verf. mit verschiedenen Arten sowohl von Rumex, wie auch von Oxalis und Begonia ausgeführt worden und ergaben durchgängig, dass die Thiere die frischen Pflanzentheile vermieden, sie aber sofort vertilgten, wenn die Oxalsäure in denselben niedergeschlagen war. Auch abgestorbene oder trockene Theile der Objecte wurden sogleich verzehrt. Die bei uns wild wachsenden Arten Rumex acetosa und acetosella, Oxalis stricta und acetosella zeigen an ihren natürlichen Standorten niemals starke Beschädigungen durch Thiere; Verf. gelang es nicht, eine Thierspecies zu entdecken, welche die beiden letztgenannten Arten mit Vorliebe als Nahrung benutzte.

Stahl hat bereits die Thatsache, dass die verschiedenen Schutzmittel der Pflanzen sich unter einander vertreten (vicariiren), ausführlich erörtert. Er stellte die Regel auf, dass Pflanzentheile, welche den Schnecken der glatten Oberfläche und weichen Consistenz wegen leicht zugänglich, also mechanisch nicht geschützt sind, chemischen Schutz aufweisen, und dass umgekehrt mechanisch geschützte Pflanzen chemisch schutzlos gefunden werden. Bei den vom Verf. untersuchten Pflanzen treten die mechanischen Schutzmittel zurück, worin man eine Bestätigung des Satzes sehen kann, dass chemisch geschützte Pflanzen

oder Pflanzentheile des mechanischen Schutzes entbehren. Ferner zeigte sich, dass in den Organen, die wenig oder gar keine Säure enthalten, Gerbstoff als Schutzmittel auftritt. Säure und Gerbstoff vicariiren mit einander entweder bei verschiedenen Arten innerhalb derselben Gattung oder in den Vegetationsorganen eines und desselben Individuums. Der erstere Fall wird erläutert durch das Verhalten verschiedener Rumex- und Oxalis-Arten, die gar keine oder sehr geringe, als Schutzmittel nutzlose Säuremengen enthalten, in denen dagegen grosse Mengen Gerbstoff abgelagert sind. Als Beispiel für den zweiten Fall ist das Auftreten von Gerbstoff in den säurefreien Wurzeln aller drei Gattungen und besonders die Vertretung der Säure durch Gerbstoff in den jugendlichen Organen (s. o.) zu nennen. So sind z. B. junge, säureleere Blättchen von Rumex acetosa und acetosella in allen Geweben gerbstoffhaltig.

In manchen Geweben treten auch Säure und Gerbstoff neben einander auf, und da beide Secrete auch in der Peripherie der Organe abgelagert werden, so ist die Immunität der letzteren ohne Zweifel beiden zugleich zu verdanken.

Zum Schluss hebt Verf. hervor, dass die Schutzfunction eines Secrets in keiner Weise andere Leistungen desselben ausschliesst. Wenn wir z. B. die Epidermis mit einigen Forschern als ein Wasserreservoir betrachten, so werden die osmotisch äusserst wirksamen organischen Säuren bei der Füllung der Zellen mit Wasser eine wesentliche Rolle spielen. Bei eingetretener Trockenheit kommt dann das aufgespeicherte Wasser den übrigen Geweben zu Gute. Das Vorkommen der Begonien- und Oxalis-Arten an sehr trockenen Standorten, sowie der Mangel an Schutzmitteln gegen die Transpiration, der bei den untersuchten Pflanzen um so stärker hervortritt, einen je höheren Säuregehalt die Species hat, setzen diese Function der Oxalsäure in ein noch helleres Licht.

F. M.

W. H. Preece: Erdströme. (Report of the 62. Meeting of the British Association, Edinburgh 1892, p. 656.)

Nach einem von Herrn Preece in der physikalischen Section der letzten British Association erstatteten Berichte zeichnete sich das Jahr 1892 durch die Zahl und Stärke der Erdströme aus, welche sehr wesentlich den telegraphischen Dienst störten. Leider sind die Beobachtungen, welche man über dieselben in benutzten Leitungen macht, selten zuverlässig. Ihr Kommen und Verschwinden sind plötzlich; sie kommen, wenn sie am wenigsten erwartet werden, und sie treten in den Geschäftsstunden auf, wenn die Linien besetzt sind und das Personal voll beschäftigt ist. Ihre Anwesenheit, Dauer und relative Intensität fallen jedoch so genau zusammen mit magnetischen Störungen (vgl. Rdsch. VIII, 145), dass die Aufzeichnungen der Nadelschwankungen an den magnetischen Observatorien auch als Anzeichen für dieselben Elemente der Erdströme gelten können; aber sie geben nicht die Richtung und die absolute Intensität. Im Allgemeinen kann jedoch auch die Richtung bestimmt werden durch die gleichzeitige Beobachtung vieler Leitungen, welche in verschiedenen Richtungen verlaufen, wenn man die Linien vermerkt, welche die grösste, und die, welche keine Störung haben. Dies giebt die Lage der äquipotentialen Ebenen auf der Erdoberfläche, und die Intensität der Ströme giebt die Potentialdifferenz zwischen diesen Ebenen.

Herr Preece war zwar nicht im Stande, sichere Beweise dafür zu gewinnen, dass diese Ebenen senkrecht stehen zur Verbindungslinie zwischen Erdcentrum und Sonnencentrum, aber man darf nicht zweifeln, dass dies so sei, denn Telegraphenlinien, welche in dieser Richtung verlaufen, erleiden die grösste Störung, während die, welche unter rechtem Winkel zu den äquipotentialen Ebenen verlaufen, keine Störung aufweisen. Diejenigen, welche die grössten Störungen am Vormittage erfahren, werden Abends nicht beeinflusst, und umgekehrt.

Die erdelektrischen Störungen begannen am 4. Januar und wurden seitdem in häufigen Zwischenräumen beobachtet. Grosse Stürme zeigten sich am 13. Februar, 12. März, 24. bis 27. April, 18. Mai und 16. Juli. Die Intensität der stärksten Ströme, die in England beobachtet worden, überstieg oft 0,045 Amp. (oder 45 Milliampères), welche an Stärke bedeutend die Arbeitsströme übertreffen. Daher war das Depeschiren lahm gelegt. Die Wirkung solcher Ströme auf Eisenbahnen kann gefährlich werden, denn sie läuten die Glocken und kehren die Blocksignale um. 0,045 Ampères bedeutet 0,54 Volt pro engl. Meile, so dass die Aequipotentialebenen, welche um 1 Volt differiren, etwa 2 engl. Meilen von einander abstehen.

Diese Erdströme waren zwar variabel, aber stets continuirlich und gaben keine Anzeichen von Wechsel.

Das gleichzeitige Erscheinen von Polarlichtern zeigt, dass Störungen in der Sonnen-Photosphäre, wie sie durch Sonnenflecke angegeben werden, elektrostatische und elektromagnetische Wirkungen von ungeheurer Grösse auf der Erdoberfläche hervorbringen (vergl. jedoch Rdsch. VIII, 69).

Das Auftreten von Erdströmen ist stets auf der ganzen Erde ein gleichzeitiges.

Genaue Beobachtungen in den verschiedensten Gegenden der Erde mit Aufzeichnungen der Maxima in Milliampères, der geographischen Richtung der Erdenden der gestörten und nicht gestörten Linien, des Widerstandes der Kreise, in denen die Ströme gemessen worden, und der Zeiten ihres Auftretens werden der Wissenschaft sehr förderlich sein.

A. Joly: Physikalische Eigenschaften des geschmolzenen Rutheniums. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 430.)

Von den sechs Metallen der Platingruppe sind drei (Platin, Iridium, Palladium) von Deville und Debray eingehend untersucht; die Untersuchung der drei anderen (Rhodium, Osmium und Ruthenium) hat sich Herr Joly zur Aufgabe gemacht und theilt zunächst die für das letztgenannte Metall erzielten Ergebnisse mit.

Drei Kilogramm dieses Metalles hat sich Herr Joly in reinem Zustande dargestellt und mit Hülfe eines sehr kräftigen elektrischen Lichtbogens die Schmelzung von Stücken im Gewicht von 25 g bis 30 g herbeigeführt. Dadurch, dass er das Metall plötzlich auf eine Temperatur weit über den Schmelzpunkt erhitzte, konnte die Schmelzung in sehr kurzer Zeit und ohne merklichen Verlust durch Verflüchtigung herbeigeführt werden; der charakteristische Geruch des Peroxyds wurde kaum bemerkt. Beim langsamen Abkühlen bedeckte sich sodann die Kugel mit blauem Oxyd oder Dioxyd. Nach kurzem Verweilen in Königswasser, dann in Fluorwasserstoffsäure, und endlich nach Reduction mittelst Wasserstoff war das Metall frei gelegt und zeigte folgende Eigenschaften:

Durch seine graue Farbe nähert sich das Ruthenium mehr dem Eisen als dem Platin; seine Härte ist der des Iridium vergleichbar; seine Structur ist krystallinisch und in der Kälte ist es brüchig. Im Moment des Erstarrens wirft das Metall stark Blasen und die Kugeln sind fast immer voller Hohlräume. Die Dichte des geschmolzenen und pulverisirten Metalles ist bei 0^0, bezogen auf Wasser bei 4^0, = 12,063. In demselben Apparat und unter identischen Temperaturverhältnissen wird Ruthenium viel schwieriger geschmolzen als Rhodium, dessen Schmelzpunkt etwas höher ist als der des Platin; die Schmelzung ist merklich schwieriger zu realisiren, als die des Iridium (1950^0). Die genauere Bestimmung der Schmelztemperatur hat Herr Violle übernommen.

Harry C. Jones: Ueber den Gefrierpunkt sehr verdünnter Lösungen. (Zeitschr. f. physikal. Chemie 1893, Bd. XI, S. 110.)

Den Gefrierpunkt sehr verdünnter Lösungen genauer zu bestimmen als es bisher geschehen ist, bietet bedeutendes Interesse. Einmal gestattet der auf diese Weise bestimmte Dissociationsgrad gewisser Verbindungen einen Vergleich mit dem aus der Leitfähigkeit oder aus Löslichkeitsversuchen gefundenen, sodann kann, was wünschenswerth, endgültig die wahre Natur der Curve, welche die Beziehung zwischen der Concentration der Lösung und der Gefrierpunktserniedrigung wiederspiegelt, festgestellt werden. Die in Anwendung gebrachte Methode war im wesentlichen die von Beckmann beschriebene, nur dass der ganze Apparat viel grösser war, um die Temperatur constanter halten zu können. Das Thermometer war in Tausendstel Grade getheilt, besass ein sehr grosses Quecksilbergefäss und genügende Erweiterung am oberen Ende, um ohne Gefahr der Zimmertemperatur ausgesetzt werden zu können. Die ganze Scala umfasste nur $0{,}6^0$. Mit Hülfe eines Fernrohres konnte mit Genauigkeit ein Zehntausendstel Grad abgelesen werden. Bei Lösungen, die stärker als 0,1 normal waren, wurde das gewöhnliche in Hundertstel Grade getheilte Beckmann'sche Thermometer benutzt.

Das Glasgefäss, das die Lösung aufnahm, fasste etwa 1200 cm^3. Es stand in einem zweiten aus Zink gefertigten und war von ihm allseitig durch eine 2 cm dicke Luftschicht getrennt, sein Boden ruhte auf einer dicken Lage Filz. Der obere Theil war mit einem Filzringe umgeben, der dicht an das Zinkgefäss anschloss und so den Luftraum zwischen den Wänden der beiden Gefässe absperrte. Beide Gefässe waren oben mit Deckeln geschlossen. Das Ganze wurde in eine Kältemischung gestellt.

Die Bestimmungen wurden mit möglichst grosser Sorgfalt ausgeführt. Da durch die Eisausscheidung die Lösung concentrirt wird, so mussten dafür entsprechende Correctionen angebracht werden, die leicht aus der beobachteten Ueberkaltung, der bekannten Schmelzwärme des Eises und specifischen Wärme des Wassers zu finden sind. Die Versuchsfehler betrugen nicht mehr als $0{,}0002^0$.

Bisher wurden Lösungen von NaCl, KCl und NH_4Cl untersucht. Ihr Dissociationsbetrag stimmte ziemlich gut mit den mittleren Leitfähigkeitsresultaten von Kohlrausch aus denselben Lösungen überein. Trägt man die Gefrierpunktserniedrigungen als Abscissen und die Gehalte als Ordinaten auf, so ergiebt sich, dass die entstehenden Curven von einer geraden Linie kaum zu unterscheiden und völlig frei von allen Knicken sind, die Pickering beschrieben hat. Diese Knicke sind jüngsthin als Beweis gegen die neue Theorie der Lösungen ins Feld geführt und weitgehende Speculationen sind daran zu Gunsten der Hydrattheorie geknüpft worden. Da die Knicke, wie diese Untersuchung unzweifelhaft lehrt, nicht existiren, so fallen natürlich auch alle aus ihnen gezogenen Schlüsse in sich zusammen.

M. L. B.

Cargill G. Knott: Volum-Aenderungen durch Magnetismus. (Report of the 62. Meeting of the British Association, Edinburgh 1892, p. 659.)

Fünf Röhren aus schwedischem Eisen (I, II, III, IV, V) und fünf Röhren aus Bessemerstahl (1, 2, 3, 4, 5) wurden gleich lang (45,7 cm) und von gleichem äusseren Durchmesser (1,92 cm), aber von verschiedener Bohrung hergestellt (3,99, 2,56, 1,93, 1,40 und 0,7 cm). Jede Röhre war unten geschlossen und oben war eine Mutter eingeschraubt mit einem gläsernen Capillarrohr. Das Innere und ein Theil der Capillare waren mit Wasser gefüllt. Wurde nun die Röhre vertical in eine magnetisirende Spirale gestellt, so konnten die Volumänderungen an den Bewegungen des Flüssigkeits-Meniscus in der Capillare gemessen werden; die Bewegungen wurden mit einem Mikroskop abgelesen.

Man beobachtete nun Volumänderungen, so oft irgend ein magnetisches Feld hergestellt und aufgehoben wurde, erst in einer, dann in entgegengesetzter Richtung. Die weiteste Eisenröhre I und die weitesten Stahlröhren 1, 2 zeigten eine Zusammenziehung des Innenraumes (negative Wirkung) in magnetischen Felderu, die kleiner waren als 100 bis 200 cgs, und Ausdehnungen (positive Wirkung) in stärkeren Feldern. Die Eisenröhren II, III und IV gaben negative Ausdehnungen bis zu den höchsten Feldern; und Nr. V begann mit positiver Ausdehnung bei sehr schwachen Feldern, um sich in mässigen und starken wie II, III und IV zu verhalten. Die Stahlröhre 3 begann mit positiver Ausdehnung in niedrigen Feldern und blieb so, bis eine Grenze bei 1400 cgs erreicht wurde; Nr. 4 und 5 begannen mit positiver Ausdehnung, erreichten ein scharfes Maximum und zeigten oberhalb 300 und 200 cgs, resp. negative Ausdehnungen, welche in den höheren Feldern schnell wuchsen.

Versuche über die Aenderungen des äusseren Volumens gaben keine sicheren Resultate.

Ortmann: Die Korallenriffe von Dar-es-Salaam und Umgegend. (Zool. Jahrb., Abth. für Systematik und Biologie, VI. Band, S. 631.)

Die von dem Verf. besuchten Korallenriffe gehören einem Küstengebiete an, welches deutliche Merkmale negativer Strandverschiebung aufweist, und bieten daher Gelegenheit, die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Korallenbildung in einem Hebungsgebiet zu studiren. Für eine Strandverschiebung im negativen Sinne spricht nicht nur das an mehreren Stellen der Küste beobachtete Vorkommen festen, zweifellos an Ort und Stelle gebildeten Korallenkalkes über dem jetzigen Meeresspiegel, sondern auch das Vorkommen von marinen Muschelschalen auch noch jetzt im Meere dort lebender Arten in einer 7 m bis 9 m über dem höchsten Wasserstande liegenden Humusschicht. An einer solchen Küste können sich natürlich vorzugsweise nur Strandriffe bilden, nur bei sehr flachem Abfall derselben ist eine Bildung von Korallenriffen auch in einiger Entfernung vom Strande möglich. Die Bildung solcher Riffe, für welche Verf. den Namen „Flachseeriffe" vorschlägt, scheint vielfach von localen Einflüssen, wie z. B. Meeresströmungen oder Detritusablagerungen beeinflusst zu sein, ihre Vertheilung ist eine ziemlich regellose, manchen flachen Küstengebieten, so z. B. dem

sandigen Strande von Bagamoyo und Sadaani, fehlen sie ganz. Im Gegensatze zu den echten Barriereriffen der Südsee fehlt ihnen der steile Abfall nach der Meeresseite. Ebenso fehlen in dem vom Verf. untersuchten Gebiete echte Atolls. Zwar lassen einige Riffbildungen — so z. B. die Sinda-Inseln — eine ringförmige Gestalt erkennen, doch unterscheiden sich dieselben von den Atolls der Südsee durch die geringe Tiefe des Meeres in ihrer Umgebung (nirgends mehr als 10 Faden), sowie dadurch, dass sie sich viel höher als jene über den Meeresspiegel erheben. — Ueberhaupt ist ein charakteristischer Zug der Korallenriffe des Küstengebietes von Dar-es-Salaam ihre sehr verschiedene Höhe. Während einige noch so tief unter dem Wasserspiegel liegen, dass Dampfer über sie hinwegfahren können, erreichen andere gerade die Oberfläche, während noch andere in sehr verschiedener Höhe dieselbe überragen. Es ist dies gerade ein Verhalten, wie wir es in einem Hebungsgebiete erwarten müssen.

Indem Verf. die charakteristischen Eigenthümlichkeiten dieser Korallenriffe in einem Hebungsgebiet hervorhebt, erklärt er sich gegen die Beweiskraft der von Guppy gegen die Darwin'sche Theorie der Korallenbildung angeführten Gründe und glaubt namentlich, dass Guppy, indem er die Tiefengrenze für das Vorkommen riffbauender Korallen erheblich tiefer legte, nicht sorgfältig genug zwischen Steinkorallen im zoologischen Sinne und wirklich riffbauenden Korallen unterschieden hat. Das Vorkommen gewisser Steinkorallen in grossen Meerestiefen beweist noch nicht, dass dort auch die Bedingungen zur Riffbildung gegeben seien.

Von allgemeinerem Interesse sind noch einige Beobachtungen des Verf. über die Lebensweise gewisser Korallen. So konnte derselbe — in Bestätigung schon früher von anderen Beobachtern gemachter Angaben — feststellen, dass einige Korallenarten (Porites lutea, Coeloria sinensis, Goniastraea seychellensis, Tubipora Hemprichii) zur Ebbezeit stundenlang ohne Wasserbedeckung den Sonnenstrahlen ausgesetzt lagen, ohne Schaden zu leiden. Ferner fand sich eine Reihe von Arten, welche nicht auf felsigem Grunde festgewachsen waren, sondern locker auf sandigem oder kiesigem Grunde lagen, selbst grosse Blöcke von Psammocora, Lophoseris u. a. liessen sich ohne Mühe emporheben, andere wurden von den Wellen hin und her bewegt. Einige Arten fand Verf. auf Seegras angewachsen. Einige der von den Wellen bewegten Blöcke fanden sich auf allen Seiten mit lebenden Korallen bedeckt. Es ist damit von Neuem dargethan, dass felsiger Untergrund wenigstens nicht für alle Korallenarten nothwendig ist.

Verf. giebt im Anschluss an die Beschreibung der einzelnen von ihm besuchten Riffe eine Besprechung der dort gefundenen 44 Korallenspecies. Vier derselben sind neue Arten, fünf bisher nur im pacifischen Gebiet gefunden, 23 gehören dem indischen Gebiete an, während die übrigen 12 eine weite Verbreitung im indopacifischen Gebiete haben. Von diesen letzteren fehlen zwei im Rothen Meere, welches sonst die meisten gemeinsamen Formen (33) mit Dar-es-Salaam aufweist. 11 der vom Verf. beobachteten Korallen waren bisher nur aus dem Rothen Meere bekannt. Die geographische Verbreitung der verschiedenen Korallenarten lässt erkennen, dass die ostafrikanische Küste mit den Seychellen und Mauritius, die Insel Ceylon dagegen schon mit dem pacifischen Gebiete die meisten Berührungspunkte besitzt. Eine Grenze zwischen dem afrikanischen und pacifischen Korallengebiet würde deshalb zwischen Ceylon und den Maskarenen gezogen werden können.

R. v. Hanstein.

C. F. Hodge: Mikroskopische Untersuchung der Veränderungen in den Nervenzellen in Folge ihrer functionellen Thätigkeit. (Journal of Morphology 1892, Vol. VII, p. 95.)

Bei einer Reihe von Organen des Thierkörpers kennt man mehr oder weniger genau die morphologischen Veränderungen ihrer Bestandtheile, welche bei der Thätigkeit dieser Organe auftreten; so bei den Muskeln und den Drüsengewebe. A priori musste angenommen werden, dass höchst wahrscheinlich auch die Thätigkeit der nervösen Organe von sichtbaren Aenderungen ihrer mikroskopischen Structurbestandtheile begleitet sein werde; und in der That sind vereinzelte Angaben einiger Forscher bekannt, welche derartige Aenderungen an den Nervenzellen des Rückenmarkes und des Gehirns beobachtet haben wollen (Rdsch. IV, 282; V, 596). Herr Hodge hat sich mit der Beantwortung der Frage, ob und welche Aenderungen an den Zellen der Spinalganglien nach elektrischer Reizung der zu ihnen verlaufenden Nerven nachweisbar sind, bereits seit 1887 theils an der Johns Hopkins-, theils an der Clark-Universität beschäftigt und wiederholt kurze vorläufige Mittheilungen über seine Ergebnisse publicirt. Die vorliegende Abhandlung giebt eine ausführliche Darstellung der ganzen Untersuchung nach einer vorher gehenden Schilderung des Standes der Frage von der morphologischen Aenderung functionirender Gewebe im Allgemeinen und der Nervengewebe im Besondern.

Die Untersuchung wurde an den Ganglien der Rückenmarkswurzeln ausgeführt. Ein Nerv, der zu einem oder mehreren dieser Ganglien ging, wurde durch den elektrischen Strom in messbarer Weise eine Zeit lang gereizt, und zwar nur an der einen Seite, während die entsprechenden Ganglien der anderen Seite in Ruhe blieben. Der Nerv wurde niemals durchschnitten, so dass die Zusammenziehung seiner Muskeln stets eine Controle gab für den normalen Zustand des Nerven. Nach der Reizung wurden das gereizte Ganglion und sein in Ruhe gebliebenes Gegenstück herausgeschnitten, und in genau gleicher Weise wurden beide gleichzeitig gehärtet, gefärbt und unter dem Mikroskop untersucht; in beiden Ganglien wurden dann die Durchmesser der Zellkerne und der ganzen Zellen, wie die Beschaffenheit des Zellplasma bestimmt und mit einander verglichen. Zu diesen Versuchen dienten vorzugsweise Frösche und Katzen, ausserdem noch Hunde.

Während so in einer Versuchsreihe die Wirkung einer ganz bestimmten Thätigkeit auf die Structur der Nervenzellen erforscht wurde, wurde in einer anderen Reihe, nach der gleichen Reizung der zugehörigen Nerven, den thätig gewesenen Nervenorganen eine kürzere oder längere Zeit Ruhe gegönnt, und so die Wirkung der Erholung auf die Beschaffenheit der Nervenzellen erforscht. Indem die Zeit der Ruhe bei verschiedenen Thieren unter sonst gleichen Bedingungen verschieden lange gewählt wurde, konnte der Verlauf der Erholung studirt werden. Eine Vergleichung dieser Erholungscurve mit der aus Experimenten schon vielfach bekannten Ermüdungscurve bei angestrengter Thätigkeit zeigte eine sehr merkwürdige Analogie und veranlasste Versuche, in denen die Wirkung der natürlichen Ermüdung auf die Nervenzellen der Spinalganglien in der Weise untersucht wurde, dass man von Thieren, welche sich Tags über sehr viel bewegen, wie Schwalben, Waudertauben, Bienen u. a., die anatomische Beschaffenheit der spinalen Ganglienzellen am Morgen und am Abend mit einander verglich. Die Resultate seiner Untersuchung fasst der Verf. am Schlusse seiner Abhandlung kurz wie folgt zusammen:

„Stoffwechsel-Aenderungen in den Nervenzellen sind ebenso leicht mikroskopisch nachzuweisen, wie ähnliche

Processe in Drüsenzellen. Sie können gleich gut bewiesen werden und sind im Wesen dieselben bei künstlichen, wie bei natürlichen Erregungsmethoden.

Die Hauptveränderuugen, welche bisher beobachtet worden, siud für die Spinalgauglieuzellen des Frosches, der Katze uud des Hundes bei elektrischer Reizuug, für die Spinalganglien- und Gehirnzellen des englischen Sperlings, der Taube und Schwalhe und für die Hirnzellen der Houigbiene bei normaler Ermüdung: A. im Kern: 1. ausgesprochene Abnahme der Grösse; 2. Verwandlung der glatten und runden Begrenzung in eine gekerbte, unregelmässige; 3. Verlust des deutlich netzförmigeu Aussehens hei duukler Färbung. B. im Zellprotoplasma: 1. geriuges Schrumpfen der Grösse mit Vacuolenbildung der Spinalganglien, beträchtliche Schrumpfung mit Erweiterung der um die Zelle liegenden Lymphräume iu den Zelleu des Gross- und Kleinhirns; 2. verminderte Fähigkeit, sich zu färben oder Osminumsäure zu reduciren. C. in den Zellkapseln, wenn solche vorhandeu siud: Grössenahnahme der Kerne. D. Die einzelneu Nervenzellen erholen sich nach der elektrischen Reizung, wenn man ihnen für genügend lange Zeit Ruhe gestattet. Der Erholungsprocess ist ein langsamer; in Folge fünfstündiger Reizung ist er kaum nach vierundzwauzigstüudiger Ruhe volleudet. E. Aus den directen Beobachtungen der Nervenzelle sind vorläufige Curven coustruirt worden, welche die Vorgänge der Ermüduug und Erholung darstelleu. Diese Curveu lehren, dass die Nervenzelle ermüdet oder sich erholt anfangs schnell, dann langsam, dann wieder schueller, das heisst, die Curve der Erholung oder Ermüdung der Nervenzellen bildet keiue gerade Liuie."

G. Pizzighelli: Handbuch der Photographie für Amateure und Touristen. Bd. III: Die Anwendungen der Photographie. (Halle a. S. 1892, Verlag von Wilhelm Knapp.)

Bei der Mannigfaltigkeit des in dem vorliegenden Buche von 500 Seiten enthaltenen Stoffes ist es ganz unmöglich, auch nur annähernd auf den Inhalt näher einzugehen. Mit grossem Fleisse ist Alles zusammengetragen, was nur mit der Photographie iu Verbindung gehracht werden kann. Ausgehend von den einfachsten Dingeu, der Aufstellung der Camera und den dabei maassgebenden Gesichtspunkten und geboteuen Vorsichtsmaassregeln, bespricht der Verf. eiugeheud die Aufnahme von Landschafteu, Architecturen, Persouen (im Zimmer, im Freien, bei Blitzlicht, in Büstenform, als Silhouette etc.), von Kuust- und Industrie-Gegenständen, von Gemälden, Zeichuungen etc. Nach diesen eigentlichen photographischen Gebieten, welche in jedem photographischen Lehrbuch mehr oder weuiger ausführlich stehen, bespricht der Verf. die anderweitigen Anwendungeu der Photographie, welche mehr wissenschaftlichen Zwecken dienen. Es sind dies die Photogrammmetrie, die aëronautische, die gerichtliche Photographie, die Mikrophotographie, die Astrophotographie, die Serienaufnahmen (Chronophotographie) und alle Verwenduugen der Photographie iu der Naturbeschreibung, der Physik und Meteorologie. Soweit es der Referent beurtheilen kann, sind die neuesteu Versuche aufgeführt, welche über die Verwerthuug der Photographie namentlich in der Physik, Astrophysik, Mikroskopie und Spectralanalyse angestellt worden sind. Hier wäre jedoch die Erwähnung der prachtvollen Photographien der Gitterspectra von Rowland und der Metallspectra von Kayser und Runge am Platze gewesen, welche doch ungleich wichtiger sind, als die „Aufnahmen von Interferenz-Erscheiuungen und farbigen Ringeu" (S. 350). Ferner wird die Angabe vermisst, dass erst durch die Photographie gezeigt worden, dass es stehende Lichtwellen giebt; denn ohue die Photographie wäre diese Entdeckung nicht gemacht worden. Ueberhaupt müsste in solchem Buche die Kritik eine grössere Rolle spielen uud nur solche Anwendungen bringen, welche fördernd auf die betreffeude Disciplin gewirkt haben.

Wie es bei einem so viel umfassenden Thema nicht anders möglich ist, erfordern die verschiedeuen Kapitel einen verschiedenen Standpuukt des Lesers. Vielleicht empfiehlt es sich, den dritten Band iu zwei Theile, in die eigentliche und iu die wissenschaftliche Photographie zu theilen. Jedenfalls ist der Text aber klar uud möglichst populär gehalten und durch zahlreiche und gute Abhildungeu uuterstützt. Auch eine ausführliche Literaturangahe ist nach jedem Kapitel gegeben. Lr.

A. Frenzel: Die Zwergpapageien. (Universalbibl. f. Thierfreunde, Heft 20, 56, S. 12, Leipzig, Wahl.)

Verf. hespricht die bisher bekannt gewordeuen Agapornis- und Psittacula-Arten, macht Mittheiluugen über ihr Freileben uud giebt Auweisuugeu über die Pflege, Behandlung und Zucht der auf den europäischen Vogelmarkt kommendeu Arten. Den die eiuzelnen Arteu behaudelnden Abschuitteu siud Angaben über die Synouymik, sowie über die benutzte Literatur beigefügt. Die kleiue Schrift dürfte mauchem Liebhaber dieser kleinen Papageieu willkommen sein. R. v. Hausteiu.

H. Wahl: Das Leben der Pflanze. (Wissenschaftliche Volksbibliothek, Nr. 16, Leipzig, Siegbert Schnurpfeil.)

Eine nach Inhalt und Form unreife Arbeit, die durchaus nicht geeignet ist, botanische Kenntnisse im Volke zu verbreiten. Der Verf. zeigt hier und da, dass ihm gewisse neueste Forschuugsergehnisse nicht eutgangen sind; aber der wisseuschaftliche Mantel, den er sich (nicht zum Nutzen volksthümlicher Darstellung) überwirft, ist trotzdem von sehr maugelhafter Qualität. Die Darstellung ist flüchtig und verliert gegeu den Schluss hin überhaupt jeden Halt. Vou Verkehrtheiten und Irrthümern liesse sich eiu stattliches Bouquet zusammenstelleu. Hier nur einige der schönsten Blüthen. Die Zellmembran der Pflanzeu „besteht aus Holzstoff oder Cellulose" (S. 11). „Ganz juuge Zellen besteheu nur aus nacktcu, rasch beweglichen Plasmafädeu" (S. 12). Das Sklerenchym „dieut vielfach dazu, der Pflanze Festigkeit zu gehen und hat deshalb uugefähr dieselbe Bedeutung wie die Tracheeu, Gefässe . . ." (S. 23). „Die Assimilation wird im gelben Lichte am wenigsten befördert" (S. 34). „Aus den Sporen der Myxomyccten gehen entweder Schwärmer oder Pseudopodien hervor" (S. 48). Vou den Schizophyten „führeu die Cyanophyceeu ein blaugrünes Plasma, sind von derber Structur, während den feiuer construirten Bacterieu überhaupt jedes Plasma fehlt. Sie ernähreu sich also gleich den Pilzeu von auderen Iudividueu" (S. 49). Unter den Rostpilzen „siud die Basidiomyceten zu nenueu, die man oft auf faulem Holze autrifft" (S. 59). Das genügt wohl. F. M.

Alphons de Candolle †.

Nachruf.

Am 4. April dieses Jahres ist Alphons de Candolle nach nur kurzer Krankheit den Folgeu einer Bronchitis in dem hohen Alter von 86 Jahren erlegen. Eiu würdiger Sohu seines grossen Vaters Augustin

Pyramus de Candolle hat er in derselben Wissenschaft mit ihm gearbeitet und geschaffen, so dass es schwer werden dürfte, zu entscheiden, welchem von beiden die Palme zuerkannt werden sollte. In ihm ist ohne Zweifel einer der grössten, vielleicht der erste der gegenwärtigen Botaniker dahin gegangen, dessen Leben und Wirken zu schildern ich um so lieber unternehme, als ich zu wiederholten Malen mit ihm, wenn auch nur schriftlich, in Berührung kam; es war aber genug, um der hohen Achtung, die ich vor seiner Thätigkeit stets gehegt, die persönliche Verehrung hinzuzufügen.

Die Familie de Candolle entstammt einem alten provençalischen Geschlechte, dessen protestantische Linie 1558 wegen Glaubensbedrängnissen die alte Heimath verlassen und in Genf eine neue gefunden hatte. Die Wohlhabenheit derselben hatte unter den politischen Umwälzungen, welche die französische Revolution besonders der benachbarten Schweiz bereitete, gelitten und als 1789 Genf der Schwesterrepublik einverleibt wurde, begab sich Pyramus de Candolle nach Paris, um in der Medicin ein Studium zu betreiben, das ihm für die Zukunft zu einer unabhängigen Stellung Gewähr leisten sollte. Bald zog ihn aber eine alte, lieb gewordene Neigung wieder zur Botanik und da er sich der Unterstützung der Lamarck, Desfontaines, Cuvier erfreute, so wurde dieser Aufenthalt in Paris zu dem fruchtbarsten. Im Jahre 1802 heirathete er ein Fräulein Torras, die ebenfalls aus Genfer Familie stammte, aber in Paris ansässig war. Der Ehe entsprossten drei Kinder, von denen nur eins heranwuchs: Alphons Louis Pierre Pyramus de Candolle. Er wurde am 27. October 1806 in Paris geboren, verlebte aber seine Kindheit in Montpellier, da sein Vater 1807 dorthin als Professor berufen wurde. Im Jahre 1814, als Genf wieder seine alte Freiheit erlangte, kehrte sein Vater nach der Heimath zurück, um den Lehrstuhl der Botanik an der Universität zu besteigen. Hier erhielt Alphons den ersten Unterricht, der ihm theils in dem Collège der Stadt, theils im Hause, theils in einem Privat-Institut zu Theil wurde. 1822 wurde er Bachelier-ès-lettres, d. h. er erlangte nach unserer Bezeichnung mit der Absolvirung der Schule das Recht zum Studium. Von 1823 bis 1825 hörte er an der Genfer Universität Philosophie, beschreibende Naturwissenschaften und Physik; den Beschluss derselben machte die Beförderung zu dem Grade eines Bachelier-ès-sciences.

Von nun an studirte er, einer alten Familientradition folgend, die Rechte, um sich für alle Fälle die Möglichkeit eines einbringlichen Erwerbes zu sichern, und promovirte 1829 mit einer wichtigen und geschätzten Arbeit „sur le droit de grâce". Schon im Jahre 1831 finden wir ihn als Honorarprofessor an der Akademie; ihm ist die Verwaltung des botanischen Gartens übertragen worden und er hat die botanischen Excursionen der Studenten zu leiten. Vier Jahre darauf, als sein Vater die Professur niederlegte, wurden ihm die Obliegenheiten desselben übertragen, die er aber nicht bis an sein Lebensende, ja nicht einmal bis in sein mittleres Alter leiten sollte, denn bereits im Alter von 44 Jahren verzichtete er, wie es scheint veranlasst durch eine eigenartige politische Constellation, auf sein Amt und widmete sich von nun an nur seinen sehr umfangreichen und meist langer Hand vorzubereitenden, wissenschaftlichen Untersuchungen.

Im Jahre 1832 verheirathete er sich mit Jeanne Victoria Kunckler, einer alten Familie aus St. Gallen entstammend, die nach Genf übergesiedelt war. Er hatte zwei Söhne, Casimir und Lucien, von denen der erste durch seine fruchtbaren Arbeiten auf dem Gebiete der Botanik das seltene Beispiel gegeben hat, dass die scientia amabilis in einer Familie durch drei Generationen nicht bloss gepflegt, sondern in der hervorragendsten Weise gefördert wurde, und eine Tochter, welche an den Professor Pictet verheirathet ist.

Die wissenschaftliche Thätigkeit Alphons de Candolle's ist eine ausserordentlich umfangreiche und vielseitige gewesen. Nur sehr Wenigen dürfte bekannt sein, dass sich neben seinen botanischen Arbeiten eine Reihe anderer Werke in der Wissenschaft einen hohen Namen geschaffen haben. Er pflegte zu sagen „qu'il était botaniste par héritage mais qu'il était né statisticien." Dieser Zug, das Material zur Lösung einer wissenschaftlichen Frage in umfangreichem Maasse sorgsam zusammenzutragen, ist ein charakteristischer, welcher mehrere seiner Werke auszeichnet. Keins aber zeigt die Vortrefflichkeit dieser Methode in so hohem Grade, wie die „Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles" (Genf 1873); ein Werk, in dem wir sehen, dass er weit über das Zusammentragen der reinen statistischen Notizen hinausgeht und dass er durch die sorgfältigste Beobachtung, die schärfste Analyse bewunderuswerthe Resultate gewinnt. Nicht minder ist seine kleine Arbeit über die Farbe der Augen bei den Menschen rühmlich an dieser Stelle zu nennen. Von anderen Werken verwandter Natur erwähne ich „les caisses d'épargne en Suisse" (Genf 1838), Arbeiten über die Staatsschulden, über den Handel Chinas, die Auswanderung von Grossbritannien u. s. w. Sehr zahlreich sind auch seine Schriften über volkswirthschaftliche Fragen; so schrieb er über die Verbesserung der Wohnungen in Genf, über die Feuerversicherungen und arbeitete mit Ernst auch als Mitglied der gesetzgebenden Körperschaften an der Verbesserung der Zustände und an der Einführung wünschenswerther Neuerungen; es ist höchst bemerkenswerth, dass auf seinen Antrieb der Canton Genf der erste Staat des Continents war, welcher dem Beispiele Englands folgte und die Verwendung der Briefmarken aufnahm.

Grössere und umfangreichere Untersuchungen physikalischer Natur sind von Alphons de Candolle mehrere verfasst worden, so z. B. „Hypsométrie des environs de Genève (Genf 1859). Von rein methodologischer Bedeutung ist ein Werk, dessen Lectüre für jeden jungen, angehenden botanischen Autor höchst empfehlenswerth ist: „La phytographie" (Genève 1880). Es bietet viel mehr, als sein Titel anzeigt; es führt in die Werkstatt wissenschaftlicher Forschung insofern ein, als es mit der besten, durch eine lange Lebenszeit bewährten Technik vertraut macht. Hier lernen wir kennen, wie Notizen gesammelt, am besten geordnet, wie sie verwerthet werden; es lehrt, wie geschrieben werden soll, und führt ein in die wichtige Kunst, richtig zu beschreiben. Den Beschluss bildet ein Verzeichniss, welches jeder Botaniker fortdauernd braucht, wir finden darin die sämmtlichen botanischen Sammlungen aufgezählt, welche von den Reisenden gemacht, entweder in der Mehrzahl verkauft oder als einzelne in die Museen niedergelegt worden sind, und erfahren, in welchen öffentlichen oder privaten Besitz sie gelangt sind, woher sie also bei dem etwaigen Gebrauche zu bekommen sind. Nicht minder ist ein viel gebrauchtes, durch einen klaren und präcisen Vortrag ausgezeichnetes Lehrbuch der Botanik im ganzen Umfange aus seiner Hand hervorgegangen. Wenn auch der systematisch-descriptive Theil das Uebergewicht behält, so ist auch die sogenannte allgemeine Botanik umfangreich berücksichtigt. Was diesem Buche aber besonders zur Zierde gereicht, ist der Umstand, dass die Pflanzengeographie und zwar wohl zuerst in das Bereich des elementaren Wissenswerthen eingeführt wurde und dass auch der Phytopaläontologie ein bescheidener Raum zuertheilt wurde.

Die fachwissenschaftlich botanischen Werke zerfallen in folgende Haupttheile: in Monographien, in Arbeiten über Pflanzengeographie, Pflanzengeschichte und Nomenclatur.

Was die descriptiv-systematischen Arbeiten A. de Candolle's anbetrifft, so ist die Zahl der von ihm geschriebenen Monographien ausserordentlich gross: ich zähle 45 Familien, die von ihm im „Prodromus", jenem Standardwork der Botanik, das unter ihm einen vorläufigen Abschluss fand, bearbeitet worden sind. Befinden sich unter diesen auch einige kleinere, so sind andererseits auch wieder recht umfangreiche zu nennen, z. B. die Lobeliaceen, Campanulaceen, Myrsinaceen, Apocynaceen, Santalaceen, die so sehr schwierige Gattung Begonia, Cupuliferen, Cycadaceen, Monimiaceen. In diesem grossen, 17 Bände umfassenden, von seinem Vater bereits begonnenen Werke konnten die Monokotylen, welche den Beschluss des de Candolle'schen Systemes ausmachen, aus verschiedenen Gründen keine Aufnahme finden. Um diesem Theile des Gewächsreiches gerecht zu werden, gründete er im Verein mit seinem Sohne Casimir de Candolle eine Fortsetzung „Snites au prodromus", von denen bis heute bereits 7 Bände veröffentlicht worden sind. Für sie hat er auch eine Monographie der Smilaceen geschrieben.

Mit diesen Arbeiten aber ist seine Thätigkeit auf dem Gebiete der descriptiven Botanik durchaus nicht er-

schöpft; zahlreiche kleinere Arbeiten über die erwähnten Familien behandeln Fragen über die Verwandtschaft, die Blüthenmorphologie etc. Ausserdem hat er in einem umfangreichen Foliobande die Santalaceen, Myristicaceen und Begoniaceen der brasilianischen Flora behandelt.

In seinen descriptiven Werken ist vor Allem die Knappheit und Genauigkeit der Ausdrucksweise, die Kürze und Schärfe der Diagnosen rühmend hervorzuheben, so dass jeder Botaniker, welcher sich in der Lage befindet, diese Bücher gebrauchen zu müssen, sie mit Befriedigung in die Hand nimmt, denn er weiss, dass sie ihm seinem Ziele, eine unbekannte Form zu ermitteln, näher entgegenführen.

Die Pflanzengeographie in jener Art, wie sie heute betrieben wird, ist im wahren Sinne des Wortes von ihm begründet worden; sein Werk, „Géographie botanique raisonnée“ (Paris 1855) ist zu einem Merksteine im Gange der Entwickelung dieser Wissenschaft gemacht worden. Namentlich ist ihm zu danken, dass er die Forderung erhoben hat, die Pflanzengeographie müsse die Entstehung und die Herkunft der Flora eines Gebietes zu erforschen versuchen und dass er darauf hingewiesen hat, dass die Kenntniss der vorweltlichen Floren für den Pflanzengeographen eine Nothwendigkeit sei. Dieses Buch ist eine unerschöpfliche Fundgrube für eine unendliche Menge von Thatsachen, die Alphons de Candolle aus der gesammten Literatur zusammengetragen hat, und ist reich an Ideen über den Einfluss, welchen die äusseren Verhältnisse auf die Pflanzen selbst und auf ihre Nachkommenschaft, auf die Veränderlichkeit der Formen u. s. w. ausüben. Ueberall begegnet uns eine Klarheit der Fassung, eine Durchsichtigkeit in der Anordnung des Stoffes, eine anregende Ausdrucksweise, welche dieses schöne Buch heute noch für jeden, besonders aber für jüngere Studenten empfehlenswerth macht.

Schon von früher Zeit an, so weit ich in der Literatur zu verfolgen im Stande bin, etwa von 1835 an, begann er mit der ersten Veröffentlichung über die Geschichte der Kulturpflanzen, in der ohne Zweifel Alphons de Candolle die erste Autorität war. Die Summe seiner Studien, die in zerstreuten Aufsätzen bekannt gemacht wurden, zog er in jenem äusserst gelehrten, ganz vortrefflichen Buche „Origine des plantes cultivées“ (Paris 1883) in welcher Weise dieses Werk aufgenommen wurde, kann man daraus entnehmen, dass noch in demselben Jahre eine zweite Auflage erschien und dass es in mehrere Sprachen übersetzt wurde. Nur derjenige Gelehrte, welcher ähnliche Untersuchungen gemacht hat, wird wissen, welche unendliche Fülle von Arbeit darin enthalten ist. Wir müssen dem Verf. alle den höchsten Dank zollen, dass er uns ein Werk geschenkt hat, in dem wir uns ohne Mühe und umfangreiche Literaturkenntniss schnell über den Ursprung nicht bloss, wie er bescheiden sagte, sondern über die gesammte Geschichte der Kulturpflanzen unterrichten können. Die Urtheile, welche er über oft sehr schwierige Fragen fällte, zeugen von einer grossen Sachkenntniss der historischen, etymologischen und philologischen Einzelheiten; sie sind stets, und darin erkennt man seine juristische Bildung, scharf begründet und fein formulirt. Auch dieses Werk ist der Schlussstein für eine Wissenschaft, die in weit zerstreuten Details auseinander ging und zugleich der Anfang für eine neue Entwickelungsperiode geworden.

Endlich komme ich auf die Bedeutung von Alphons de Candolle für eine zwar rein formale, aber doch wiederum ausserordentlich wichtige Frage, ich will seine Stellung zur Nomenclatur der Pflanzen besprechen. Bis noch vor Kurzem herrschte in der Botanik eine wirklich kaum glaubliche Praxis in der Benennung der Arten. Mit leichtestem Herzen wurden die Namen gewechselt, zuweilen weil sie, wie man sagte, nichts oder etwas Falsches ausdrückten, zuweilen aus noch nichtigeren, zuweilen aus übelwollenden Motiven. Da fasste Alphons de Candolle den Plan, dem im Jahre 1867 zu Paris tagenden Congresse von Botanikern einen Entwurf vorzulegen, welcher die Usancen in der Namengebung festlegen sollte. Die „Lois de la nomenclature botanique“ wurden mit geringen Abänderungen angenommen und haben bis vor Kurzem die ausschliessliche Richtschnur für die grosse Majorität der Botaniker gebildet. Schon glaubte man, dass mit der Festsetzung der Forderung der Priorität die Frage endgültig erledigt wäre und dass etwaige Bedenken, welche im Laufe der Zeit aufsteigen würden, sich durch eine entgegenkommende Behandlung würden zerstreuen lassen, als ein neuerdings erschienenes Werk die ganze Angelegenheit auf den Kopf stellte.

Als Alphons de Candolle aufgerufen wurde, sich an den Schritten zu betheiligen, die nun unternommen werden mussten, da erschien er eifrig und bereit, wie der jüngsten Einer und hat nicht bloss durch das Gewicht seiner Autorität, sondern auch mit Rath und That eine Sache unterstützt, die freilich von der Vergangenheit her recht seine eigene war.

Dass ein Mann von so ausgezeichnetem Geiste, einer so unerschöpflichen Thatkraft und einem eisernen Fleisse aller derjenigen Ehren theilhaftig wurde, welche nur bestimmt sind, die Besten zu zieren, kann nicht überraschen. Schon im Jahre 1851 wurde er zum correspondirenden Mitgliede der französischen Akademie ernannt, 1874 an Stelle von Agassiz zu einem der acht auswärtigen Mitglieder erwählt, wodurch er die höchste Ehre erfuhr, welche von Seiten der französischen Wissenschaft einem Ausländer erwiesen werden kann. In demselben Jahre wurde er als correspondirendes Mitglied in die königlich preussische Akademie der Wissenschaften aufgenommen, und einige Jahre später vom Könige mit dem Orden pour le mérite für Kunst und Wissenschaft ausgezeichnet. Nicht minder war er correspondirendes Mitglied der königlichen englischen Gesellschaft und wurde er in eine Menge anderer gelehrter Vereinigungen aufgenommen. Seine Mitbürger erwiesen ihm dadurch ihr Vertrauen, dass sie ihn mehrmals in die gesetzgebenden Körperschaften seines Vaterlandes wählten. Die politischen Reibereien scheinen ihm aber wenig zugesagt zu haben, beide Male hat er nach einigen Jahren auf die Wahl verzichtet.

Alphons de Candolle war seiner ganzen Natur nach ein Aristokrat in dem besten Sinne des Wortes. Jedem gegenüber freundlich, immer gefällig, wusste er doch die Linie inne zu halten, dass eine zu weit gehende Vertraulichkeit ferngehalten wurde. Oft hat er, der Kenntnissreiche, scharf und sicher Urtheilende, sich Dinge erzählen lassen und sich dankbar für die Unterweisung gezeigt, die er selbst viel besser verstand. Sein Haus in Vallon war in der Zeit, bis seine geliebte Frau 1878 starb, der Sammelpunkt aller Fremden von Geist und Bedeutung, welche auf der grossen Heerstrasse von Süden nach Norden Genf berührten, denn jeder rechnete es sich zur Ehre an, den greisen Mann mit dem jugendlichen Geiste zu begrüssen und ihm seine Verehrung zu beweisen.

Gleichförmig und ruhig, ohne grosse, eingreifende äussere Ereignisse floss ihm das Leben dahin; glücklich in seiner Familie, anerkannt von den Berufsgenossen seiner Zeit, ohne Kampf mit den äusseren Verhältnissen, in einer Bahn, die ihm von den Vorfahren geebnet, machte er sich durch seine persönliche Tüchtigkeit, durch seine nie erlahmende Thatkraft all der Vortheile würdig, welche ein günstiges Geschick reichlich über ihn ausgestreut. Geachtet und geschätzt von seinen Mitbürgern, wie wenige Gelehrte hoch gehalten und gepriesen von seinen Fachgenossen, geliebt von den Seinigen starb er mit der Ruhe eines Weisen in einem Alter, das bei Weitem jenes Maass überstieg, das gewöhnlich dem Menschen als Ziel gesetzt ist — und doch noch unerwartet und zu früh für Alle. Schumann.

Vermischtes.

Die Wanderungen der Wurzeln beim Aufsuchen der Nahrung sind oft sehr merkwürdig; zu den merkwürdigsten Fällen jedoch dürfte der nachstehende von Herrn W. H. Oxley, Vicar in Petersham, beobachtete gehören, den er für das Kew Museum Herrn Thiselton-Dyer eingesehickt hat. Beim Niederreissen des Eden-Hauses fand man im Speisezimmer Wurzeln einer Wistaria (Süssstrauch), welche in das Zimmer durch einen sehr sehmalen Spalt an der Seite des Fensters nahe der Decke eingedrungen war und sich zwischen Tapete und Mörtel durch das ganze, grosse Zimmer in Gestalt eines feinen Wurzelnetzes erstreckte. An der Oberfläche der Tapeten-

wand war nicht das geringste Anzeichen vorhanden, das den Verdacht hätte erwecken können, dass diese Wurzeln dort vorhanden seien, und das Zimmer war fortwährend bewohnt, geheizt u. s. w. (Nature 1893, Vol. XLVII, p. 414.)

Die belgische Akademie der Wissenschaften hat für das Jahr 1894 nachstehende Preisaufgaben gestellt:

A. Mathematik und Pysik. 1. Die verschiedenen Theorien, die aufgestellt worden zur Erklärung der Diffusion einer Flüssigkeit in ein andere, sind auseinanderzusetzen uud zu discutiren und neue Thatsachen zur Stütze der Werthschätzung dieser Theorien sind beizubringen.

2. Die verschiedenen vorgetragenen Theorien zur Erklärung der Constitution der Lösungen sind einer Auseinandersetzung und Kritik zu unterziehen. Durch neue Versuche sind unsere Kenntnisse über diese Frage zu vervollständigeu, namentlich was die Existenz der Hydrate in wässerigen Lösungen betrifft.

3. Die Untersuchungen der jetzt lebenden Geometer bezüglich der Theorie der dreifach orthogonalen Systeme sollen resümirt und in einem wichtigen Punkte vervollständigt werden.

B. Beschreibende Naturwissenschaften. 1. Es werden neue Untersuchungen verlangt über die Intervention der Phagocytose hei der Entwickelung der Invertebraten.

2. Man verlangt die Beschreibung der phosphorsaureu, schwefelsauren und kohlensaureu Mineralien des belgischen Bodens; hinzuzufügen ist die Angabe der Lagerungen und der Localitäten.

3. Gewünscht werden neue Untersuchungen über das periphere Nervensystem des Amphioxus und besonders über die Constitution und die Genese der sensiblen Wurzeln.

4. Man wüuscht neue Untersuchungen über den Mechanismus der Vernarbung bei den Pflanzen. —

Als Preis für die Lösung jeder der vorstehendeu Fragen wird eine goldene Denkmünze verliehen im Werthe von 600 Francs.

Jean Servais Stas-Preis: Es soll durch neue Untersuchungen das Atomgewicht eines oder mehrerer Elemente bestimmt werden, für welche diese physikalische Constante gegenwärtig noch unsicher ist. (Preis 1000 Fr.)

Die Abhandluugen, die sich um vorstehende Preise bewerben, können französisch oder flämisch abgefasst seiu und müssen mit Motto und verschlossener Namensangabe bis zum 1. August 1894 an den beständigen Secretär der Akademie (Brüssel, palais des Académies) eingesandt werden. Besondere Genauigkeit wird für die Citate verlangt, die Ausgaben und die Seiten der citirten Werke müssen angegehen werden. Nur Manuscripte werden zugelassen.

In der Festsitzung zur Feier ihres 65jährigen Besteheus hat die Gesellschaft für Erdkunde in Berlin am 6. Mai die goldene Humboldt-Medaille der Challenger-Expedition zu Händeu des Herrn John Murray in Edinburg uud je eine silherne Karl Ritter-Medaille den Herren Dr. Stuhlmann und Dr. Otto Baumann verliehen.

Professor Dr. O. Hertwig ist zum Mitgliede der Berliner Akademie der Wissenschaften gewählt und bestätigt worden.

Professor Freiherr v. Nordenskiöld ist zum Mitgliede der schwedischen Akademie der Wissenschafteu in Stockholm erwählt.

Zum Superiutendent des Kew-Ohservatoriums ist Herr Charles Chree erwählt worden.

Zum Director der zoologischen Abtheilung des Museums in Sau Paulo (Brasilien) ist Dr. Hermann v. Ihering ernannt.

Edward J. Bles B. Sc. ist zum Director der biologischen Station in Plymouth gewählt.

An der Universität Berlin hat sich Prof. Karl Schumann für Botanik habilitirt.

Am 17. April ist zu Parma Prof. Passerini, Director des hotanischens Gartens, 77 Jahre alt, gestorben.

Am 27. April starh in Petersburg der Zoologe und Pädagoge J. J. Ssimaschko, 72 Jahr alt.

Am 3. Mai starb in Zürich der Elektrotechniker Dr. Matth. Hipp im Alter von 80 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Der Radiant der Lyriden, auf den in Rdsch. VIII, 156 hingewiesen war, ist nach Denning wieder lehhaft thätig gewesen. Die Zahl der ihm angehörenden Sternschnuppen war am 18. April 2 bis 3 (1,5 Stunden), am 20. April 7 (3,2 Stunden), am 21. April 8 (in 4 Stunden), im Ganzen 18 unter 56 in $8^1/_2$ Stunden gesehenen Sternschnuppen. Ein Meteor vom 21. April durchlief am Himmel 30 Grad und zeigte dabei drei Lichtausbrüche. In der rückbleibenden, leuchtenden Wegspur befanden sich an den entsprechenden Stellen Lichtknoten. Der Radiant ist gut ausgeprägt, sein Ort recht scharf zu bestimmen; er zeigt von Tag zu Tag eine deutliche Verschiebung nach Osten. Die Dauer überschreitet nicht eine Woche (April 16. bis 23.). Die Verschiebung des Radianten uud seine kurze Thätigkeit hängen mit der relativ geringen (weil elliptischen) Bahngeschwindigkeit zusammen; stationäre, lang dauernde Radianten, wie sie namentlich bei hellen Feuerkugeln vorkommen, weisen dagegen auf hyperholische Bahnen der Meteorströme hin.

Die Gesammtmasse eines Sternschnuppenschwarmes ergiebt sich bei den jetzt herrschenden Theorien als sehr unbedeutend, wofür als Beispiel der Bielaschwarm (23. Nov. 1892) gelten mag. Man darf hier annehmen, dass nur je 1 dem blossen Auge sichtbares Meteor auf eine Kubikmeile kommt. Setzt man die Länge des an der Erde vorbeipassirenden Stromes gleich 100 Mill. Meilen, seine Breite bei kreisförmigem Querschnitt gleich $^1/_3$ Mill. Meilen, so würde der Rauminhalt rund 10 Trill. Kubikmeilen werden, der Schwarm würde sich aus der gleichen Anzahl einzelner Meteore zusammensetzeu. Ueber die Grösse und Dichte dieser Körperchen ist nuu freilich nichts bekannt. Giebt man ihuen ein Volum $v = 1$ Kubikcentimeter und ein specifisches Gewicht $d = 3$, so wäre die Gesammtmasse also 30 Trill. Gramm = 30 Bill. Tonnen. Sie würden vereiuigt eine Kugel von nur 26 km Durchmesser darstellen; ähnliche Grösse werden wohl die kleinsten jetzt hekannten Planetoïden besitzen. Für andere Werthe des Volums und der Dichte der einzelnen Meteore wächst die Masse im Verhältniss $\frac{v}{d}$ und der Durchmesser der entstehenden Kugel im Verhältniss $\sqrt[3]{\frac{v}{d}}$. Aus der Erde würde man dem Volum nach etwa 125 und der Masse nach 250 Mill. solcher Kugeln machen können, wie die oben erwähnte. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 27. Mai 1893. **No. 21.**

Inhalt.

Physik. W. Ostwald: Ueber die Leitung der Elektricität durch Metalle. S. 261.

Meteorologie. O. E. Schiötz: Das Schmelzen des Binneneises. S. 263.

Biologie. Boveri: Ueber die Entstehung des Gegensatzes zwischen den Geschlechtszellen und den somatischen Zellen bei Ascaris megalocephala, nebst Bemerkungen zur Entwickelungsgeschichte der Nematoden. S. 264.

Kleinere Mittheilungen. P. Melikoff u. Ch. Schwalbe: Chemische Untersuchung des Meteoriten von Grossliebenthal. S. 266. — H. Wild: Ueber die Darstellung des täglichen Ganges der Lufttemperatur durch die Bessel'sche Interpolationsformel. S. 267. — E. Goldstein: Ueber eine Eigenschaft der Anode Geissler'scher Röhren. S. 267. — Max Rosenfeld: Zersetzung des Wasserdampfes durch Magnesium. S. 268. — F. Emich: Zum mikrochemischen Nachweis des Schwefels. S. 268. — E. Waymouth Reid: Die elektromotorischen Eigenschaften der Haut des gemeinen Aals. S. 268. — Schenck: Ueber den Ort der Einwirkung der normalen Athemreize. S. 269. — A. Gruber: Einzellige Zwerge. S. 269. — Jas. Clark: Natürliche Beziehungen zwischen Temperatur und Protoplasma-Bewegung. S. 269.

Literarisches. J. Violle: Lehrbuch der Physik. II. S. 270. — G. H. Williams: Elements of Crystalography. S. 270. — A. Peter: Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. 2. Lief. S. 270.

Vermischtes. Ueber die Natur der Jupitermonde. — Der höchste Luftdruck. — Personalien. S. 271.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 271.

Astronomische Mittheilungen. S. 272.

W. Ostwald: Ueber die Leitung der Elektricität durch Metalle.

(Berichte üb. die Verhandlg. der Leipziger Gesellsch. d. Wissensch. 1892, S. 531.)

Für die Fortleitung der elektrischen Energie durch Metalle sind die allgemeinen Beziehungen wohl bekannt; speciell über die von der Natur des Stoffes abhängigen Beziehungen weiss man, dass der specifische Widerstand bei reinen Metallen annähernd proportional der absoluten Temperatur zunimmt und mit der Wärmeleitungsfähigkeit annähernd in umgekehrtem Verhältniss steht, dass aber kleine Mengen fremder Metalle einen sehr grossen Einfluss haben, indem sie den specifischen Widerstand der Metalle über den berechneten Mittelwerth vergrössern, und zwar häufig in ganz ausserordentlich hohem Maasse.

Während man nun über den Vorgang der Elektricitätsleitung bei Elektrolyten sich vermittelst der Theorie der freien Ionen von Arrhenius „ein nach allen Seiten zutreffendes" Bild machen kann, nach welchem der Widerstand elektrolytischer Leiter auf einen der Reibung ähnlichen Energieverbrauch bei der Fortbewegung der Ionen durch das Lösungsmittel zurückzuführen ist, sind die Versuche, diese Anschauungen auf die metallische Leitung zu übertragen, von keinem Erfolg begleitet gewesen. Eine solche Uebertragung ist in der That von vornherein als hoffnungslos zu bezeichnen, da bei der metallischen Leitung eine Bewegung ponderabler Materie im positiven und negativen Sinne ganz sicher nicht stattfindet. Herr Ostwald hat nun eine neue Anschauung von dem Wesen der Elektricitätsleitung in Metallen entwickelt, welche hier in engem Anschluss an die Darstellung des Herrn Verf. wiedergegeben werden soll:

Eine Theorie des Leitungswiderstandes metallischer Körper hat vor allen Dingen eine Antwort auf die Frage zu geben, durch welchen Umstand der [bei der Leitung im Metalle erfolgende] Verlust elektrischer Energie und ihre Umwandlung in Wärme bedingt ist. Nun können im vorliegenden Falle chemische, mechanische und ähnliche Vorgänge, durch welche elektrische Energie verbraucht werden könnte, ausgeschlossen werden, und es bleiben daher nur elektrische Ursachen, welche in der Beschaffenheit der metallischen Leiter selbst liegen müssen und die fragliche Umwandlung bewirken. Aus den Versuchen über die Leitfähigkeit der Metalle bei sehr tiefen Temperaturen (Rdsch. VII, 663) geht nun hervor, dass bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt der Widerstand reiner Metalle sich dem Nullwerth nähert; die Eigenschaft des Widerstandes kommt also nicht dem Metalle als solchem zu, sondern wird in ihm erst dadurch hervorgerufen, dass es eine gewisse Temperatur besitzt.

Demnach existirt in dem metallischen Leiter eine von seiner Temperatur abhängige und derselben pro-

portionale Ursache des Energieverbrauchs, welche elektrische Energie in Wärme verwandelt. Eine solche Umwandlung von elektrischer Energie in Wärme kenut man aber nur in dem Peltier'schen Phänomen. Wenu eiu elektrischer Strom durch die Grenzfläche zweier Metalle durchgeleitet wird, so entsteht eine Wärmeänderung je nach der Richtung des Stromes; und umgekehrt erzeugt eine Erwärmung bezw. Abkühlung einer Verbinduugsstelle zweier Metalle eineu elektrischeu Strom in der einen oder anderen Richtung. Die allgemeineu Gesetze dieser Peltier'schen, wie der thermoelektrischen Erscheinungen sind hekannt, und ihre Anweudung auf die Elektricitätsleitung der Metalle giebt uns eine plausible Vorstellung vou dem Vorgauge dieser Leituug.

Denken wir uns eiuen Leiter aus an sich widerstandslosem Material iu der Weise aufgebaut, dass er aus abwechselndeu Platteu von zwei verschiedenen Stoffen besteht, zwischen deneu Potentialunterschiede $+\pi$ und $-\pi$ vorhandeu sind, welche der absoluten Temperatur proportional sind; so würde ein solcher Leiter beim absoluten Nullpunkte keinen elektrischen Widerstand besitzen, wie dies für die reinen Metalle wahrscheinlich gemacht ist. Bringen wir das Gebilde auf die Temperatur T und leiten einen Strom hindurch, dessen Betrag in der Zeiteiuheit i ist, so tritt das Peltier'sche Phänomeu ein, es zeigen sich an den Berührungsstellen Erwärmungen und Abkühlungen, von deneu erstere die letzteren übertreffeu, weil wegen der Proportionalität zwischen Potentialdifferenz und absoluter Temperatur die Wärmebildung hei höherer Temperatur grösser seiu muss, als der Wärmeverbrauch bei der niedrigeren Temperatur. Der Gesammteffect ist somit eine Wärmeentwickelung und ein entsprecheuder Verlust an elektrischer Energie, d. h. eiu Widerstaud im gewöhnlichen Sinne.

Die Gesetze dieses Widerstandes ergeben sich nun folgeudermaassen. Zunächst ist der Temperaturunterschied Δ bei gegebener Stromstärke von der Natur des Materials abhängig, welches den Proportioualitätscoëfficienten k zwischen Potentialdiffereuz uud absoluter Temperatur bestimmt. Sodann muss er bei Leitergebilden aus Platten von constanter Dicke aber verschiedeuem Querschnitt dem Querschnitt umgekehrt proportional sein, da die gleiche Stromstärke eine gleiche Wärmeeutwickelung ergiebt, diese aber sich auf eine dem Querschnitt proportionale Substanzmenge vertheilt, also eine dem Querschnitt umgekehrt proportionale Temperaturänderung ergiebt. Dem entsprechend ist auch der Widerstand umgekehrt proportional dem Querschnitt. Endlich muss der Energieverbrauch und demgemäss der Widerstaud bei gleicher Stromstärke der Anzahl der Berührungsstellen, also bei constanter Plattendicke der Länge des Leiters proportioual sein. Dies sind aber die gleichen Gesetze, welche bei gewöhnlicheu metallischeu Leiteru ihre Gestalt mit dem Widerstande in Beziehuug setzen.

Leitet man Ströme verschiedeuer Stärke durch das Gehilde, so nimmt zunächst die Wärmeentwickelung und -absorption an den Berührungsstelleu proportional der iu der Zeiteinheit durchgeleiteten Elektricitätsmenge zu. In gleichem Maasse wachsen aber auch hierdurch die Temperaturunterschiede Δ, wodurch eine zweite der Stromstärke proportionale Ursache der Wärmewirknng gegeben wird, so dass schliesslich die Wärmewirkung proportional dem Quadrate der Stromstärke sich ergiebt. Dies ist das Joule'sche Gesetz, welches für gewöhnliche Leiter als gültig nachgewiesen ist. Ferner ist bekannt, dass aus dem Joule'schen Gesetz sich unmittelbar das Ohm'sche Gesetz ergieht, das somit für unser Gehilde gleichfalls als gültig erwiesen ist.

Der Temperaturunterschied Δ ist weiter bei verschiedeuen Anfangstemperaturen des Leiters proportional der Wärmeentwickelung, die ihrerseits dem Potentialunterschiede π und mit diesem der absoluten Temperatur proportional ist. Somit nimmt auch der Widerstand des Gehildes proportional der absoluten Temperatur zu, wie dies auch für Leiter aus reiuen Metallen der Fall ist.

Endlich ist der stationäre Temperaturunterschied Δ der Wärmeleitungsfähigkeit der Platten unseres Gebildes, au deren Endflächen die Wärmeentwickelung stattfindet, umgekehrt proportional. Dem entsprechend wird unter sonst gleichen Verhältnissen der elektrische Widerstand des Gebildes im umgekehrten Verhältniss zur Wärmeleituugsfähigkeit stehen, eine Beziehung, welche annähernd für gewöhnliche metallische Leiter von G. Wiedemann und Franz gefunden wordeu. Somit sind die wesentlichsten Eigenschaften der Elektricitätsleitung iu reinen Metalleu für unsere aus Platten widerstaudslosen Materials zusammengesetzten Gebilde aus den Gesetzen des Peltier'schen Phänomens abgeleitet.

„Es fragt sich natürlich zum Schluss, wie weit es möglich ist, die Metalle als aualog unserem Gebilde constituirt aufzufassen. Die zu machende Voraussetzung hesteht darin, dass in einem Metall Unstetigkeiten in der Raumerfüllung angenommen werden müssen, welche zur Bildung von Grenzflächen Anlass geben, an denen elektrotherniische Wirkungen bei der Stromleitung auftreten könuen. Es ist ersichtlicher Weise nicht nothwendig, dass das Bild auch soweit festgehalten wird, dass diese Unstetigkeiten als ebene Flächen den ganzen Querschnitt des Leiters durchsetzen; vielmehr erlangt mau das gleiche Ergebniss, wenn man eine irgeudwie beschaffene körnige Structur voranssetzt.

Nun ist uns durch die Molecularhypothese die Annahme einer körnigen Structur der Materie vollkommen geläufig. Aus der Thatsache, dass die Metalle die Elektricität überhaupt leiten, geht hervor, dass sowohl die Körner oder Molekeln, wie auch das Zwischenmedium leitend sein müssen, wobei wir von der Ausbildung weiterer Vorstellungen, worin die Leitung eigentlich besteht, zunächst absehen können, und wahrscheinlich noch für lauge Zeit werden abseheu müssen. Ferner wissen wir, dass im

Allgemeinen immer und überall, wenn und wo heterogene Dinge sich berühren, ihre Grenzfläche der Sitz von Unterschieden des elektrischen Potentials wird; es ist also nicht widersinnig anzunehmen, dass auch die Molekeln gegen den Raum, in welchem sie sich befinden, durch elektrische Doppelschichten abgegrenzt sind. Damit sind aber die Voraussetzungen erfüllt, welche zu machen sind, dass man das oben beschriebene Gebilde für ein vereinfachtes Modell eines metallischen Leiters nehmen kann, und aus der Uebereinstimmung der Eigenschaften jenes Gebildes mit den erfahrungsmässig festgestellten der metallischen Leiter ergiebt sich die theoretische Ableitung der letzteren. Ich habe schon erwähnt, dass eine solche Theorie bisher in diesem Umfange nicht vorhanden gewesen ist.

Die eben entwickelten Gesetze gelten, wie noch besonders erwähnt werden mag, nur für den stationären Zustand, wie er sich bei constanter oder langsam veränderlicher Stromstärke ergiebt. Bei sehr schnellen, namentlich oscillatorischen Potentialänderungen werden andere Erscheinungen auftreten, die sich im Allgemeinen als eine scheinbare Vermehrung des Widerstandes (in Folge des Umstandes, dass die entstehenden Temperaturverschiedenheiten sich nicht durch Leitung ausgleichen können) zeigen werden. Auch in dieser Hinsicht zeigt, soviel ich jetzt schon übersehen kann, unser Modell die grösste Aehnlichkeit mit den metallischen Leitern."

Es bleiben zum Schluss noch einige Worte über die Widerstände der Legirungen zu sagen. Bei solchen kommen zu den elektrothermischen Wirkungen der molecularen Unstetigkeit noch die der heterogenen Metalltheilchen, wodurch eine Steigerung des gemeinsamen Widerstandes über die Einzelbeträge hinaus zu erwarten ist, wie dies auch die Erfahrung lehrt. Ferner ist zu erwarten, dass Metallpaare, deren thermoelektrische Wirkung gering ist (z. B. Blei, Zinn, Cadmium, Zink), auch Legirungen geben werden, deren Widerstand nur wenig grösser ist, als der aus den Antheilen berechnete, während weit von einander in der thermoelektrischen Reihe abstehende Metalle (Wismuth, Antimon) eine bedeutende Wirkung zeigen müssen. Diese Erwartung trifft in manchen Fällen zu; ein durchgehender Vergleich ist aber nicht möglich, weil Legirungen sich häufig thermoelektrisch ganz anders verhalten als ihre Bestandtheile, und über den Zustand, in welchem die verschiedenen Metalle innerhalb einer erstarrten Legirung sich befinden, unsere Kenntnisse noch sehr geringe sind.

O. E. Schiötz: Das Schmelzen des Binneneises. (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1891, Nr. 6.)

Bei der Bewegung des Eises in den Gletschern spielt das Schmelzen im Inneren und an der Unterseite eine bedeutende Rolle; dadurch hat man sich zu der Annahme verleiten lassen, dass dieses Schmelzen auch quantitativ ein bedeutendes sei. Man hat deshalb geglaubt, mittelst dieses Schmelzens erklären zu können, dass das Eis einer Gletschermasse trotz des jährlichen Zuwachses an der Oberfläche oberhalb der Schneelinie doch nicht ununterbrochen an Mächtigkeit zunimmt, sondern dass die Anhäufung an jeder Stelle eine bestimmte Grenze erreicht. Als wesentliche Factoren bei der Erzeugung dieses Schmelzens werden die innere Endwärme, die durch die Reibung während der Bewegung der Eismassen entwickelte Wärme und der Druck im Inneren angeführt.

Herr Schiötz hat nun diese drei Wärmequellen einer näheren Prüfung unterzogen und an der Hand zulässiger Annahmen diese Grössen auszuwerthen gesucht, da Beobachtungen über keinen dieser Punkte vorliegen. Zunächst jedoch bespricht er die Temperaturverhältnisse im Inneren einer so ausgedehnten Gletschermasse wie eines Binneneises.

Wie in jeder anderen Erdschicht hängt auch die Temperatur in der Eisschicht ab einerseits von den Temperaturschwankungen an der Oberfläche, andererseits von der Wärmezufuhr aus dem Erdinneren, mit dem Unterschiede jedoch, dass das Eis niemals über 0° erwärmt werden kann. Die Temperaturschwankungen der Luft pflanzen sich unter abnehmender Amplitude bis zu einer bestimmten Tiefe fort, in welcher eine constante Temperatur herrscht, die der Mitteltemperatur des Ortes gleich ist; da aber das Eis, auch wenn die Sommertemperatur der Luft weit über 0° steigt, niemals wärmer als 0° werden kann, so muss die constante Temperatur niedriger sein als die Mitteltemperatur des Ortes. Die Tiefe, in welcher diese invariable Temperatur liegen wird, hängt von der Wärmeleitungsfähigkeit des Eises ab, und berechnet sich aus den für letztere vorliegenden Angaben auf etwa 20 m.

Von dieser Tiefe an wird die Temperatur abwärts gleichmässig steigen wegen der aus dem Erdinneren zuströmenden Wärme. Da aber am Grunde keine höhere Temperatur im Eise angenommen werden kann, als sein dem herrschenden Drucke entsprechender Schmelzpunkt, so hat man für die Discussion zwei Fälle zu unterscheiden: 1. Das Eis ist nicht mächtiger als dass alle der Erde entströmende Wärme fortgeführt wird. 2. Die Mächtigkeit des Eises ist so gross, dass ein Theil der Wärme zum Schmelzen am Grunde verbraucht wird. Im ersten Falle ist die durch 1 m² Erdoberfläche austretende, von der Wärmeleitungsfähigkeit der Erdschichten und von der geothermischen Tiefenstufe abhängige Wärmemenge gleich der durch 1 m² Eis fortgeführten. Um nun die Dicke der Eisschicht für diesen Fall auszumitteln, muss man ausser der Mitteltemperatur des Ortes die geothermische Tiefenstufe im Eise, oder die Tiefe für die Zunahme um 1° C., kennen; dieselbe kann unter der Annahme, dass die Wärmeleitungsfähigkeit des Eises in der ganzen Schicht die gleiche und die oben angenommene ist, nicht grösser sein als 26 m (in der Erde ist sie durchschnittlich 33 m, s. Rdsch. VII, 163), und daraus berechnet sich für den Theil des Binneneises Grönlands, durch den Nansen gezogen ist (Rdsch. VIII,

121), aus den Mitteltemperaturen die Dicke der Eisschicht, welche alle zuströmende Erdwärme fortführt, im Inneren des Landes = 560 m und unterhalb der Schneegrenze = 280 m.

Hat die Eisschicht eine grössere Mächtigkeit, dann wird die Temperaturzunahme in ihrem Innereu von der Dicke des Eises abhängen. Die Differenz der Wärmemenge, welche von unten in das Eis einströmt, und derjenigen, welche von der Eissäule fortgeführt wird, wird zum Abschmelzen an der unteren Gletscherfläche verbraucht. Die gesammte jedem m^2 Erdoberfläche im Laufe eines Jahres entströmende Wärmemenge beträgt nun unter den vom Verf. eingeführten Annahmen 603 Calorien, welche, bei der Schmelzwärme des Eises von 80 Cal., im Ganzen 7,54 kg Eis, oder auf 1 m^2 Fläche eine Schicht von 8,33 mm wegschmelzen würde. Von dieser Wärme muss man aber diejenige noch abziehen, welche stetig fortgeführt wird, und wenn die Eisschicht eine Mächtigkeit von 2000 m hat, wird soviel fortgeführt, dass jährlich nur eine Eisschicht von 7,22 mm Dicke weggeschmolzen wird, eine im Vergleich zu dem jährlichen Zuwachse durch die Niederschläge nur unbedeutende Grösse.

Schwieriger zu berechnen ist die Reibungswärme, welche während der Bewegung der Eismassen erzeugt und gleichfalls als Quelle zur Verringerung der Dicke der Eisschicht in einem Binneneise angeführt wird. Der Verf. beschränkt sich darauf, eine obere Grenze für diese Wärme zu finden, und legt der Ermittelung derselben die Betrachtung zu Grunde, dass die Reibung nur durch die Arbeit der Schwerkraft erzeugt wird, und offenbar nicht grösser sein kann als diejenige Arbeit, welche die Schwerkraft wirklich ausgeführt. Unter der Annahme stationärer Zustände ist die Oberfläche des Binneneises trotz der Niederschläge am Ende des Jahres in derselben Meereshöhe, wie am Anfange desselben; die Arbeit der Schwerkraft bestand somit darin, die ursprüngliche Oberfläche um eine Höhe sinken zu lassen, welche dem jährlichen Zuwachs gleicht. Diese Arbeit entspricht bei einer Höhe der Eisoberfläche von 1000 p. über dem Meere und einem jährlichen Zuwachs von h mm einer Wärme von 2,155 p. h Cal., welche ungefähr 0,03 p. h kg Eis schmelzen könnte, oder 3 p. Proc. des jährlichen Zuwachses. Dabei ist zu beachten, dass selbst, wenn alle Arbeit der Schwere in Wärme umgewandelt wird, nicht die ganze Reibungswärme zum Schmelzen des Eises verwendet werden könnte, vielmehr ein Theil derselben vom Eise fortgeführt würde.

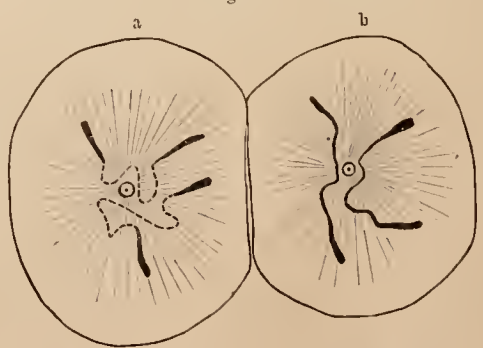
Noch unbedeutender als die Reibungswärme sind die Wärmemengen, welche durch den im Inneren des Eises herrschenden Druck erzeugt und zum Schmelzen des Eises verfügbar gemacht werden. Ist die Dicke der Eismasse im Mittel 1000 m, der Druck auf den Boden pro m^2 somit 900000 kg oder 87 Atmosphären, so beträgt die durch Compression des Eises erzeugte Wärme 0,095 Cal. und die durch die Compression der eingeschlossenen Luft erzeugte 0,051; im Ganzen würden somit nur 0,146 Cal. Wärme erzeugt, welche 0,0018 kg oder 0,2 Proc. des comprimirten Eises schmelzen könnte. Die Reibungswärme und die durch den Druck veranlasste zusammengenommen würden bei einem Zuwachs von 1 m Eis im Jahre die Temperatur des Eises nicht um 0,005° C. erhöhen können.

„Der wesentlichste Factor", so schliesst Herr Schiötz seine Abhandlung, „um das Wachsen der Eisdecke zu verhindern, ist die Sonnenwärme. Unterhalb der Schneelinie bewirkt sie, dass das Eis an der Oberfläche nach und nach wegschmilzt. Das dabei entstandene Schmelzwasser rinnt zum Theil längs der Oberfläche weg; der grösste Theil aber fliesst hinab zum Untergrunde durch die Spalten, welche reichlich das Eis unterhalb der Schneelinie durchziehen, indem es unterwegs etwas Wärme an das kalte Eis im Innereu abgiebt. Im Laufe des Sommers wird auf diese Weise auf dem Binneneise Grönlands soviel Wasser dem Untergrunde zugeführt, dass die Gletscherbäche das ganze Jahr hindurch, ja sogar mitten im strengsten Winter Wasser führen. Das Wasser, das auf dem Boden des Eises angelangt ist, wird nämlich nicht frieren, selbst mitten im Winter, weil das Eis an den meisten Stellen so dick ist, dass die Temperatur unten nicht niedriger ist als der Schmelzpunkt."

Boveri: Ueber die Entstehung des Gegensatzes zwischen den Geschlechtszellen und den somatischen Zellen bei Ascaris megalocephala nebst Bemerkungen zur Entwickelungsgeschichte der Nematoden. (Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. in München 1892, Bd. VIII, S. 114.)

Durch genaueste Beobachtung der Furchung wie der späteren Entwickelungserscheinungen beim Pferdespulwurm war es dem Verf. möglich, die Entstehung der Geschlechtszellen bis auf die ersten Furchungskugeln zurückzuführen und eine

Fig. 1.



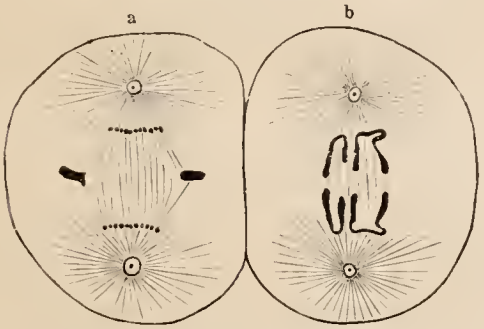
Zweizelliges Furchungsstadium von Ascaris megalocephala univalens. In jeder der beiden Zellen ist die Theilungsfigur ausgebildet, welche dem Beschauer den einen Pol zukehrt. Zwischen den beiden fadenförmigen Chromosomen erkennt man den einen Centralkörper (das Centrosoma).

ausserordentlich frühzeitige Scheidung von Fortpflanzungs- und Körperzellen in der Entwickelung dieses Wurmes zu constatiren. Diese Differenzirung beginnt bereits auf dem zweizelligen Stadium zur Zeit, wenn beide Furchungszellen im Begriff sind, sich abermals zu theilen (Fig. 1).

Zu dieser Zeit sind aus jedem Kern (bei Ascaris megalocephala univalens) zwei fadenförmige, an den Enden verdickte Chromosomen hervorgegangen und in die karyokinetische Figur eingetreten. Die Veränderungen, welche sie erleiden, schildern wir am besten mit den Worten des Verf. und fügen zum besseren Verständniss die in einer anderen Arbeit des Verf. gegebenen Figuren hinzu [1]).

„Während die Chromosomen nun in der einen der beiden Zellen, und zwar in der an Grösse etwas zurücktretenden (Fig. 1 *b*), ganz den Charakter der zwei Chromosomen des sich theilenden Eies bewahren und sich in regulärer Weise in je zwei Tochterelemente spalten, erleiden sie in der anderen eine wesentliche Veränderung (Fig. 1 *a*). Es werden 1) von jedem Chromosoma die verdickten Enden und damit die Hauptmasse des gesammten Chromatins abgestossen, um als dem Untergang bestimmte Theile an der weiteren Entwickelung nicht mehr theilzunehmen und es zerfällt 2) der übrig gebliebene mittlere Theil des Bandes in eine grosse Anzahl winzig kleiner, kurzer Stäbchen (Fig. 1 *a*). Nur diese Stäbchen erleiden eine (quere) Spaltung und ihre Hälften werden in exacter Weise auf beide Tochterzellen vertheilt, um dort die neuen Kerne zu bilden (Fig. 2 *a*); die abgestossenen Endabschnitte bleiben

Fig. 2.



Weiter fortgeschrittenes Theilungsstadium. Die beiden Furchungskugeln sind gegenüber der Figur 1 um 90° gedreht, so dass sich die Theilungsfiguren in seitlicher Ansicht präsentiren. An den Polen der Spindel die Centralkörper.

im Aequator liegen, gelangen je nach Zufall in eine der beiden Tochterzellen und werden in dieser allmälig resorbirt“ (Fig. 3).

Der geschilderten Differenzirung entsprechend besitzt das vierzellige Furchungsstadium (Fig. 3) in zwei Furchungskugeln (*b*) grosse chromatinreiche Kerne, während die beiden anderen Furchungskugeln (*a*) kleine, chromatinarme Kerne aufweisen. Bei der nächsten Theilung (Fig. 4) treten in den beiden kleinkernigen Zellen Theilungsfiguren auf, deren Aequatorialplatte wieder aus den gleichen zahlreichen, stäbchenförmigen Chromosomen aufgebaut ist (*a*). Durch die Theilung resultiren wieder kleinkernige Tochterzellen aus ihnen, welchen Charakter auch alle folgenden Theilproducte dieser Zellen aufweisen.

[1]) Artikel Befruchtung in: Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte (Merkel und Bonnet), Wiesbaden 1892.

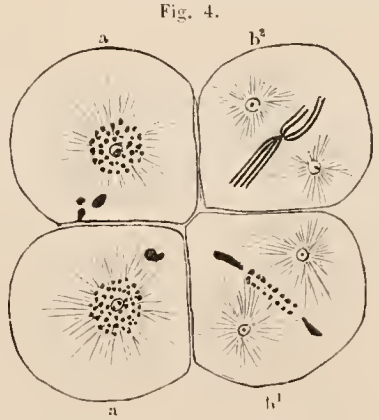
Anders verhalten sich die beiden grosskernigen Zellen (Fig. 3 und 4, *b*). Zwischen ihnen tritt dieselbe Differenz wie anfangs zwischen den beiden ersten Furchungskugeln auf, es bewahrt nämlich nur die eine von ihnen die typischen beiden Chromo-

Fig. 3.

Vierzelliges Furchungsstadium, welches die beiderlei verschieden ausgebildeten Zellen erkennen lässt (*a* u *b*). Neben den Kernen die Centralkörper mit den Attractionssphären. In den Zellen *a* sind noch die abgestossenen Theile der Chromosomen zu erkennen.

somen (b^2), um sie auf die Tochterzellen zu übertragen, während in der anderen (b^1) die verdickten Enden der Chromosomen abgestossen und ihre Mittelpartien in kleine Stäbchen zerfällt werden. Aus

Fig. 4.



Vierzelliges Furchungsstadium, dessen Zellen in Theilung begriffen sind. Die links gelegenen kleinkernigen Zellen zeigen die Theilungsfigur vom Pol aus, die rechts gelegenen grosskernigen Zellen lassen sie in seitlicher Ansicht erkennen.

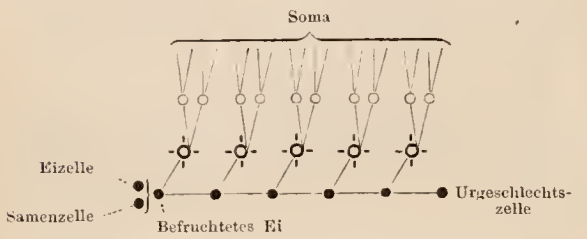
dieser letzteren Furchungskugel gehen also ebenfalls zwei Zellen mit kleineren, chromatinarmen Kernen hervor.

Der gleiche Reductionsvorgang wiederholt sich beim Uebergang des achtzelligen in das sechzehnzellige Stadium an der einen grosskernigen Zelle und er tritt sodann in durchaus entsprechender Weise noch zweimal auf. Im Ganzen ist dieser Vorgang also fünfmal zu beobachten. Herr Boveri giebt eine schematische Darstellung dieses Verhaltens durch eine Art von Zellenstammbaum (Fig. 5). In dieser Figur bedeutet der schwarze Kreis, wo die besondere Bedeutung nicht dazu geschrieben ist, eine Zelle mit ursprünglichem, aus zwei Chromosomen aufgebautem Kern, der weisse Kreis eine Zelle mit reducirtem

Kern, der von vier schwarzen Strichen umgebene weisse Kreis eine Zelle, in welcher die Chromatinreduction zu Stande kommt. „Hier tritt es nun sehr deutlich hervor, wie sich die ursprüngliche Kernconstitution des befruchteten Eies nur auf die eine Tochterzelle und von dieser wieder nur auf die eine u. s. w. forterbt, wogegen in der jeweils anderen Tochterzelle das Chromatin zum Theil degenerirt, zum Theil umgeformt wird, so dass alle von diesen Seitenzweigen ausgehenden Abkömmlinge kleine, chromatinarme Kerne erhalten. Zuletzt bleibt eine Zelle mit ursprünglichem Kern übrig; das ist die Urgeschlechtszelle. Aus ihr leiten sich durch eine Reihe von stets gleichartigen Theilungen die Eier oder Spermatozoen des neuen Organismus ab."

Die Gesammtheit der kleinkernigen Zellen und ihre Abkömmlinge repräsentiren die somatischen Zellen, das Soma (Fig. 5). „Somit geht also", sagt der Verf., „durch alle aufeinander folgenden Gene-

Fig. 5.



rationen unseres Wurmes von den Geschlechtszellen der einen zu denen der nächsten eine in der gleichartigen Beschaffenheit des Chromatins begründete Continuität; und von dieser directen Linie spalten sich bei Beginn einer jeden Embryonalentwickelung fünf Seitenzweige ab, welche, mit specialisirtem Chromatin ausgestattet, den Körper des betreffenden Individuums, mit Ausschluss der Sexualzellen, zusammensetzen."

Der Verf. hat weiterhin das Schicksal der einzelnen Zellen so weit als möglich verfolgt. Die fünf Zellen, welche sich von der Stammlinie der Geschlechtszellen abzweigen, bezeichnet er als Ursomazellen (I, II, III, IV, V). Aus der Ursomazelle I geht ausschliesslich Ectoderm hervor und zwar der grösste Theil desselben. Aus der Ursomazelle II entsteht das gesammte Ento-Mesoderm und zwar in der Weise, dass die eine Tochterzelle das Entoderm, die andere das Mesoderm liefert. Aus den Ursomazellen III, IV und V entsteht der Rest des Ectoderms. Somit hat die Urgeschlechtszelle nach den Beobachtungen des Verf. mit dem Mesoderm nichts zu thun, obwohl man dies von vornherein erwarten sollte. Im Stadium von 120 Embryonalzellen liegen die jetzt schon gebildeten zwei Urgeschlechtszellen, welche sich durch die Form ihrer Chromatinschleifen ganz deutlich erkennen lassen, noch im Bereich des Ectoderms. Später erst scheiden sie aus dem Verbande des Ectoderms aus und rücken nach innen.

Der Verf. geht noch auf einige weitere Entwickelungsvorgänge ein und hebt verschiedene Punkte von allgemeiner Bedeutung hervor, von welchen wir nur den erwähnen, dass die beschriebene Differenzirung der Chromosomen insofern von Wichtigkeit ist als sie durchaus darauf hinweist, dass wirklich das Chromatin der charakterbestimmende Bestandtheil der Zelle ist, wie man vielfach annimmt. „Denn wenn es sich zeigt, dass der erste und lange Zeit einzige Unterschied zwischen den Propagationszellen und den somatischen Zellen auf einer Verschiedenheit der chromatischen Kernsubstanz beruht, so muss man wohl annehmen, dass diese es sei, welche die Gegensätzlichkeit dieser beiden Arten von Zellen bedingt."

Schliesslich kommt Herr Boveri noch auf die früher auch an dieser Stelle besprochenen Versuche von Driesch und Wilson zu sprechen, welche aus einzelnen Furchungskugeln der Eier von Seeigeln und von Amphioxus vollständige Organismen zu erzielen vermochten (Rdsch. VII, 11; VIII, 14, 124). Nach des Verf. Ansicht kann es keinerlei Zweifel unterliegen, dass derartige Zerstückelungsversuche bei Ascaris zu ganz anderen Resultaten führen müssten. Leider lassen sie sich an diesem Object nicht vornehmen, aber aus den vom Verf. mitgetheilten Beobachtungen lässt sich mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass schon die Ursomazelle I nicht mehr im Stande ist, einen ganzen Organismus zu erzeugen, wie dies bei Amphioxus und den Seeigeln isolirte Furchungskugeln des Zwei- und Vierstadiums im Stande sind. Umgekehrt darf man annehmen, dass bei jenen Formen eine so frühzeitige Differenzirung wie bei Ascaris nicht eintritt. Dies führt zu der Frage, ob ähnliche Unterschiede zwischen Propagations- und Körperzellen auch bei anderen Formen vorkommen und ob sie überhaupt eine weitere Verbreitung haben. Darüber können erst ausgedehntere Untersuchungen Aufschluss geben; immerhin kann schon so viel als feststehend betrachtet werden, dass bei einzelnen in ihrer Entwickelung auch bezüglich dieser speciellen Fragen genauer bekannten Formen ähnliche Differenzirungen nicht vorhanden sind, da sie sonst hätten bemerkt werden müssen. Vielleicht finden ähnliche Differenzirungen in allgemeinerer Verbreitung statt, sind aber wohl nicht so in die Augen fallend wie bei Ascaris, so dass sie sich leicht der Beobachtung entziehen. In diesem Falle ist es weiterhin wahrscheinlich, dass bei anderen Formen die Reduction des Chromatins nicht so früh, sondern erst in späteren Stadien stattfindet. Jedenfalls ist Herr Boveri geneigt, an eine allgemeinere Verbreitung dieser Vorgänge zu denken, und er stellt sich eine principielle Uebereinstimmung der verschiedenen Formen in der Weise vor, dass die Geschlechtszellen und die zu denselben führenden Reihen in jedem ihrer Chromosomen gewisse Bestandtheile bewahren, welche in den somatischen Zellen früher oder später zu Grunde gehen. Korschelt.

P. Melikoff und Ch. Schwalbe: Chemische Untersuchung des Meteoriten von Grossliebenthal. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Bd. XXVI, S. 234.)

Der untersuchte Meteorit fiel am 19. November 1881, 7 Uhr Morgens, beim Dorfe Grossliebenthal unweit Odessa

nieder. Daubrée zählt diesen Meteoriten seinem Aeussern nach zu den „Sporadosidéres oligosidéres“, während er nach Meunier dem Typus „Lucéite“ der Abtheiluug „Oligosidéres“ angehört. Sein Gewicht beträgt über acht Kilogramm; die Oberfläche stellt ein unregelmässiges Polyeder mit einer schwarzen, 1 bis 1,5 mm dicken Rinde dar. Die Hauptmasse ist hell aschgrau und feinkörnig, viele unregelmässige, eckige, bis zu 2 mm grosse Metallkörner, die von Magneten angezogen werden, glänzen aus ihr hervor. Ausserdem sind stellenweise Schwefeleisenkörner und schwarze, kleine Krystalle von Chromeisenstein wahrnehmbar. Das spec. Gewicht des grob zerriebenen Meteoriten war 3,584 bei 20°. Die chemische Analyse eines ganz von innen genommenen Stückes ergab Folgendes: Von dem in Salzsäure zersetzbaren Theil stellen 85 Proc. wahrscheinlich einen Olivin dar von der Zusammensetzung $\left\{\begin{matrix}3\,(MgO)_2SiO_2\\(FeO)\;2\,SiO_2\end{matrix}\right\}$, in dem ein Theil von MgO durch CaO und ein unbedeutender Theil von FeO durch MnO ersetzt ist. Der durch Salzsäure nicht zersetzbare Theil kann im wesentlichen als aus einem Tri- und Bisilicat bestehend angesehen werden. Das Trisilicat, ein Albit, hat die Zusammensetzung $Na_2O\,.\,Al_2O_3\,.\,6\,SiO_2$, ein Theil Na_2O ist durch K_2O vertreten, das Bisilicat, ein Bronzit, entspricht der Formel $10\,MgOSiO_2, 3\,FeOSiO_2$, an Stelle von MgO und FeO ist theilweise CaO und MnO vorhanden.

Die Zusammensetzung des ganzen Meteoriten drückt sich folgendermaassen aus:

0,10 Proc.		Hygroskopisches Wasser . .	0,10 Proc.
82,99 „		Olivin + Albit + Bronzit . .	82,99 „
16,46 „		Schwefeleisen, Fe_7S_8.	6,73 „
		Nickeleisen, $Fe_{11}N_2$ (Spuren von Co)	8,16 „
		Chromeisenstein, $FeCr_2O_4$.	1,30 „
		Phosphor	0,02 „
		Phosphorsäure, P_2O_5	0,21 „
		Chlor	0,04 „
		Cr und Metalle, die durch H_2S gefällt werden . . .	Spuren
99,55 Proc.			99,55 Proc.

Als charakteristische Eigenschaft dieses Meteoriten ist das Vorhandensein von Trisilicaten und der hervorragende Gehalt an nickelreichem Nickeleisen, an Schwefeleisen und Chromeisenstein zu bemerken. M. L. B.

H. Wild: Ueber die Darstellung des täglichen Ganges der Lufttemperatur durch die Bessel'sche Interpolationsformel. (Mélanges phys. et chim. Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg, 1893, T. XIII, p. 235.)

In dem 1877 erschienenen ersten Theile des Werkes über die Temperaturverhältnisse des Russischen Reiches war Herr Wild auf Grund der Untersuchung stündlicher Beobachtungen von einer grösseren Zahl von Stationen zu dem Schlusse gekommen, dass die sogenannte Bessel'sche Formel nicht geeignet sei, bei der üblichen Anwendung von drei bis vier Gliedern den täglichen Gang der Temperatur durchweg befriedigend darzustellen. Da nun im Gegensatz hierzu Herr Schreiber neuerdings [1]) die Ansicht ausgesprochen hat, dass schon wenige Glieder dieser Formel genügen, um die Gesetze der täglichen Periode der Lufttemperatur zu ermitteln, dass die Coëfficienten der Reihe sich aus wenigen passend vertheilten Beobachtungen bestimmen lassen und die Zwischentemperaturen mit Hülfe derselben gut abgeleitet werden können, so glaubte Herr Wild noch einmal auf diese Frage zurückkommen zu müssen. Derselbe führt zur Widerlegung der Schreiber'schen Behauptung zunächst einige concrete Zahlenbelege an, indem er für den April in Katharinenburg (18jährige Mittel) und für Mai in Tifliss (10jährige Mittel) nach stündlichen, directen Beobachtungen eine Darstellung des Temperaturganges durch die Bessel'sche Formel mit drei Zeitgliedern giebt. Die Differenz zwischen Beobachtung und Rechnung beträgt durchschnittlich $\pm$ 0,1° und erreicht in Tifliss 0,27°, die Verfrühung des Minimums durch die Formel steigt auf 30 bis 42 Minuten und die Verspätung des Maximums auf 8 bis 12 Minuten. — Herr Schreiber stützt seine Schlüsse auf die Untersuchung der Temperatur-Registrirungen im Juni 1887 zu Chemnitz und in den Junimonaten 1871 bis 1878 zu Leipzig. Herr Wild wendet hiergegen ein, dass das Material zu gering ist, um beweiskräftig zu sein, dass aber auch das Ergebniss keineswegs die erwähnten Behauptungen rechtfertige, denn nach den Beobachtungen in Chemnitz giebt die Bessel'sche Formel mit drei Gliedern die Stundenwerthe mit mittleren Fehlern von $\pm$ 0,2° bis $\pm$ 0,3° und mit einem grössten Fehler von 0,6°; die Eintrittszeiten der Extreme sind bis auf eine Stunde falsch. Sehr wesentlich ist dabei, dass sowohl in Chemnitz als auch an den von Herrn Wild untersuchten Stationen die Fehler in den Eintrittszeiten der Extreme nicht zufällige sind, denn die nach der Formel abgeleiteten Minima treten erheblich früher, die Maxima durchweg später ein, als die aus den directen Beobachtungen sich ergebenden Extreme. Süring.

[1]) „Untersuchung über das Wesen der sogenannten Bessel'schen Formel, sowie deren Anwendung auf die tägliche periodische Veränderung der Lufttemperatur.“ Nova Acta der kaiserl. Leop.-Carol. d. Akad. der Naturf., Bd. LVIII, Nr. 3.

E. Goldstein: Ueber eine Eigenschaft der Anode Geissler'scher Röhren. (Verhandlungen d. physikal. Gesellschaft zu Berlin 1892, S. 75.)

Während eine grosse Anzahl von Eigenschaften der Kathode elektrischer Entladungen in evacuirten Röhren ermittelt ist, kennt man bisher nur äusserst wenige Eigenschaften der Anode; die nachstehende Beobachtung einer solchen dürfte daher allgemeineres Interesse beanspruchen.

Wenn ein Entladungsgefäss mit an den Enden einander gegenüberstehenden Elektroden eine gewisse Weite überschreitet, so reducirt sich bei zunehmender Evacuirung das positive Licht, wenn es nicht ganz verschwindet, auf eine dünne Haut an der Oberfläche der Anode, die Anode „glimmt“. Die Farbe dieser Lichthaut ist in verdünnter Luft pfirsichblüthfarben. Ist nun eine Elektrode aus Stücken verschiedener Metalle zusammengesetzt, benutzt man z. B. eine Kreisscheibe, die zur Hälfte aus Aluminium, zur Hälfte aus Silber besteht, so verbreitet das Kathodenlicht sich im Allgemeinen über beide Hälften, zeigt aber beträchtlich grössere Helligkeit an der Aluminiumhälfte. Sehr wahrscheinlich beruht letzteres auf der schon von Hittorf constatirten Thatsache, dass der Uebergangswiderstand an einer silbernen Kathode erheblich grösser ist als an einer Aluminiumkathode.

Benutzt man eine solche zusammengesetzte Elektrode von ganz frischer Oberfläche als Anode, so überzieht das Glimmen die ganze der Kathode zugekehrte Seite der Anode und kann an beiden Hälften gleiche Intensität zeigen. Diese Ausbreitung des Glimmens erhält sich, wenn man die Entladung dauernd in derselben Richtung durchgehen lässt, oder wenn der Stromdurchgang unterbrochen wird und im selben Sinne einsetzt. Wird hingegen der Strom nur für wenige Secunden um-

gekehrt, so dass die zusammengesetzte Elektrode als Kathode fungirt, und dann wieder die frühere Stromrichtung hergestellt, so ist das Glimmen hell an der Silberhälfte der Anode, und völlig lichtlos oder doch ganz matt an der Aluminiumhälfte. Die Lichtgrenze entspricht genau der Trennungslinie der beiden an einander stossenden Metallflächen. Das Entladungslicht verschmäht also an der Anode dasjenige Metall, das von dem Kathodenlicht bevorzugt wird, und tritt hell an derjenigen Fläche auf, an der das Kathodenlicht die geringere Intensität zeigt.

Max Rosenfeld: Zersetzung des Wasserdampfes durch Magnesium. (Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft 1893, Jahrg. XXVI, S. 59.)

Die Zersetzung des Wasserdampfes durch erhitztes Magnesium lässt sich zu folgendem hübschen Vorlesungsversuche verwerthen.

Ein kurzes Stück eines Verbrennungsrohres wird einerseits durch einen Pfropfen mit Gasentbindungsrohr geschlossen, andererseits mit einem etwa einen halben Liter fassenden Kolben verbunden, worin sich ungefähr 40 cm^3 Wasser befinden. Dann beschickt man dasselbe mit 0,5 bis 1 g gepulverten Magnesiums, welches sich in dieser Form durch seine grosse Oberfläche und leichtere Entzündbarkeit besonders geeignet erweist, erwärmt dieses vorsichtig und leitet sodann durch schwaches Erhitzen des Kolbens langsam Wasserdampf darüber, so dass das Metall bloss verglimmt. Man erhält auf diese Art einen ruhigen Strom von Wasserstoffgas, das über Wasser aufgefangen werden kann. Führt man hingegen über das erhitzte Metall einen raschen Strom von Wasserdampf, so verbrennt dasselbe mit blendendem Lichte und so starker Wärmeentwickelung, dass das Rohr springt. Dies geschieht indessen immer erst nach einiger Zeit, wenn sich bereits eine genügende Menge Wasserstoff in dem mit dem Gasableitungsrohr verbundenen Cylinder angesammelt hat. Bi.

F. Emich: Zum mikrochemischen Nachweis des Schwefels. Notiz über die Anwendung gasförmiger Reagentien, insbesondere des Bromdampfes, in der mikrochemischen Analyse. (Zeitschr. f. analyt. Chemie 1893, Bd. XXXII, S. 163.)

Der Bromdampf ist als bequemes und energisch wirkendes Oxydationsmittel mehrfacher Anwendung fähig, besonders empfiehlt er sich, wenn man freien oder an Metalle gebundenen Schwefel in Form von Gyps nachweisen will. Zu diesem Zwecke wird die zu prüfende Probe in gut zerkleinertem Zustande mit etwas Chlorcalciumlösung (Concentration 5 bis 25 Proc.) benetzt und Bromdämpfen ausgesetzt. Dabei verwandelt sich der Schwefel in Schwefelsäure, die mit Chlorcalcium die charakteristischen Gypsnadeln giebt.

Bei freiem Schwefel und fein zertheilten, z. B. durch Fällung erhaltenen Sulfiden genügt in der Regel eine drei bis fünf Minuten dauernde Räucherung, um massenhafte Gypsbildung zu veranlassen. Weniger schnell werden geschmolzene oder natürliche Sulfide angegriffen, doch ist auch unter diesen keines gefunden worden, das nicht bei genügend langem Verweilen im Bromdampf Gypskrystalle abgesetzt hätte. Es kann demnach die in Rede stehende Reaction als eine bei anorganischen Stoffen allgemein anwendbare bezeichnet werden und dürfte in vielen Fällen dem von anderer Seite empfohlenen Schmelzen mit Soda und Salpeter vorzuziehen sein. Noch 0,00002 mg Schwefel ist sicher nachweisbar.

Bei Kohlenstoffverbindungen tritt die Reaction nicht immer ein. Es erfolgt Gypsbildung unter anderen bei Rhodanmetallen, Schwefelharnstoff, Senfölen, Sulfocyanäthyl, xanthogensaurem Kalium. Wird ein Senfkorn (von weissem oder schwarzem Senf) über Nacht in Chlorcalciumlösung gelegt und danach einige Stunden mit Brom geräuchert, so überzieht es sich mit Gypskrystallen. —

Auch in manchen anderen Fällen können durch Anwendung dampfförmiger Reagentien zufriedenstellende Ergebnisse erzielt werden:

Um einen Arsenspiegel in Magnesiumammoniumarseniat überzuführen, wird er am Objectträger erzeugt, mit feuchter Bromluft behandelt und nach Zusatz einer Spur Bittersalzlösung mit verdünntem Ammoniak geräuchert.

Versetzt man eine Jodkaliumlösung mit einigen Körnchen Stärke und behandelt sie mit den Dämpfen von rother Salpetersäure, so gelingt es ganz gut bei Anwendung von 0.0001 mg Kaliumjod (enthaltend 0,00007 mg Jod), die Blaufärbung hervorzubringen. M. L. B.

E. Waymouth Reid: Die elektromotorischen Eigenschaften der Haut des gemeinen Aals. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LII, Nr. 318, p. 391.)

Bekanntlich hat man nicht nur beim Ableiten von Längs- und Querschnitt lebender Muskeln elektrische Ströme beobachtet, sondern auch beim Verbinden der Elektroden eines Galvanometers mit der Unter- und Oberseite lebender Häute; und diese Hautströme wurden von den Einen auf die Anwesenheit lebender drüsiger Organe in der Haut, von Anderen auf chemische Zersetzungen der in der Haut und auf derselben angesammelten Secrete zurückgeführt. Es zeigte sich somit auch bei der Erklärung der Hautströme derselbe Gegensatz der Anschauungen wie bei der Deutung der Muskelströme, die Auffassung der Ströme als vitale Erscheinung einerseits und als Folge rein chemischer Zersetzungsprocesse andererseits standen sich unvermittelt gegenüber. Herr Reid hat am Aal Versuche angestellt, welche zu einer Entscheidung über die Natur der elektrischen Hautströme führen sollten, und gelangte zu folgenden Ergebnissen, auf deren knappe Mittheilung die vorliegende Publication sich beschränkt.

1. Die Annahme, dass die elektromotorische Kraft des Ruhestromes der Fischhaut ausschliesslich herrührt von der Zersetzung des Mucins und dass es nicht möglich ist, sie auf die Anwesenheit von Drüsenelementen zurückzuführen, wird beim Aal widerlegt durch das Fehlen jeder derartigen Veränderung des Mucins in den oberflächlichen Oberhautzellen und durch die Anwesenheit zahlreicher secretorischer Zellen in dem Gewebe.

2. Die Existenz beträchtlicher Potentialdifferenzen zwischen zwei Contacten auf der äussern Oberfläche der Haut und die Thatsache, dass diese elektromotorische Kraft (E. K.) im Stande ist, die Erregung durch einen mechanischen Reiz zu steigern, stimmt mit der Annahme, dass die elektromotorische Kraft des Ruhestromes die Folge ist von Processen, welche in der Drüse mit wechselnder Lebhaftigkeit vor sich gehen, und ist unvereinbar mit der Theorie vom Ursprunge der E. K. in der Schleim-Umwandlung.

3. Die Abnahme der E. K. des Ruhestromes, welche eintritt, wenn die Haut Kohlensäure oder Chloroformdampf exponirt wird, und die Erholung, wenn Luft zugelassen wird, sind starke Beweise dafür, dass die E. K. ihren Ursprung habe in irgend welchen activen, vitalen Processen, die in der Haut vor sich gehen, und

man ist berechtigt, anzunehmen, dass diese in den absondernden Elementen vor sich gehen.

4. Der Beweis, dass die E. K. der Haut des Aals eine erregende Aenderung erfährt durch elektrische, thermische oder mechanische Reizung, stimmt mit dem überein, was wir von anderen drüsigen Geweben wissen, und die Thatsache, dass solche erregende Aenderung sich als positive Variation des Ruhestromes manifestirt, stimmt in der Hauptsache mit den in anderen Fällen beobachteten Erscheinungen.

5. Die Thatsache, dass die Chloroformnarkose die Möglichkeit einer erregenden Variation durch Reizung ausschliesst, während sie gleichzeitig die E. K. des normalen Ruhestromes auf Null reducirt, stützt die Annahme, dass die E. K. des Ruhestromes und des Actionsstromes aus einer und derselben Quelle stammen.

6. Endlich sind die Annahme der E. K. des normal gerichteten Ruhestromes durch Atropinvergiftung und das vollständige Fehlen jeder erregenden Beeinflussung unter diesen Umständen Thatsachen, die stark zu Gunsten der Hypothese sprechen, dass sowohl die E. K. des Ruhestromes wie die des Actionsstromes in den Drüsen ihre Quelle haben.

Schenck: Ueber den Ort der Einwirkung der normalen Athemreize. (Sitzungsberichte d. physik.-medic. Gesellsch. in Würzburg 1892, S. 146.)

Bekanntlich sind die Athembewegungen im Allgemeinen um so stärker, je weniger Sauerstoff und je mehr Kohlensäure im Blut enthalten ist, und man nennt daher Sauerstoffmangel und Kohlensäureanhäufung die normalen Athemreize. Ueber die Frage, an welchem Orte die Athemreize zunächst einwirken, existiren zwei Annahmen. Nach der einen sollen die Athemreize das Athemcentrum im verlängerten Mark direct erregen, nach der anderen soll die Anregung der Athemthätigkeit reflectorisch erfolgen, d. h. die Athemreize wirken zunächst auf die peripheren Enden centripetaler Nerven in den Blutgefässwänden oder in den Geweben ein.

Zur Stütze der ersten Ansicht hat Herr Fredericq vor einigen Jahren einen sehr interessanten Versuch ausgeführt. Er verband den Kopfkreislauf eines Hundes A mit dem allgemeinen Kreislauf eines zweiten Hundes B, indem er die Kopfschlagader und die Kopfvene von A in passender Weise mit dem Kreislauf von B in Communication versetzte und erzeugte bei B durch Behinderung der Athmung Athemnoth, während A frei athmete; obwohl dieser Hund reichlich Sauerstoff zugeführt erhielt, traten sofort auch bei A verstärkte Athembewegungen auf, wenn das Blut von B so beschaffen war, dass es als verstärkter Athemreiz wirkte (vgl. Rdsch. II, 298). Das auf das Centralnervensystem und das dort befindliche Athemcentrum einwirkende, sauerstoffarme Blut von B war auch für A, dessen ganzer Körper mit gut gelüftetem Blut versorgt war, ein verstärkter Athemreiz.

Herr Schenck hat nun nach derselben Methode die zweite Anschauung einer Prüfung unterzogen. Bei zwei Hunden I und II wurden die Schenkelarterien und Schenkelvenen so mit einander verbunden, dass das Blut vom Hund I durch eine hintere Extremität von Hund II floss. Nun wurde bei Hund I durch Zuhalten von Mund und Nase die Athmung behindert, so dass das sehr CO_2-reiche und O-arme Blut von I durch die hintere Extremität von II floss und hier auf die Enden der centripetalen Nerven einwirkend, reflectorisch verstärkte Athmung beim Hund II hervorrufen konnte. Der Versuch lehrte, dass eine solche Wirkung nicht eintrat, weder die Zahl noch die Tiefe der Athemzüge von II änderte sich so, wie es die zu prüfende Annahme verlangte. Herr Schenck schliesst aus diesen und ähnlichen Versuchen, dass die normalen Athemreize ausser durch directe Reizung des Centrums reflectorisch die Athemthätigkeit nicht anregen.

A. Gruber: Einzellige Zwerge. (Festschrift zum 70jähr. Geburtstag Rud. Leuckarts, Leipzig 1892.)

Bei seinen Untersuchungen über Infusorien beobachtete der Verf. verschiedentlich die Thatsache, dass einzelne Individuen sehr klein blieben, aber dabei eine vollkommene Ausbildung ihres Körpers aufwiesen. Dies schien im Hinblick auf die höher organisirten, mehrzelligen Thiere von Interesse, unter denen ja vielfach Zwerge beobachtet werden, bezüglich deren Entstehung sich der Verf. die Frage vorlegt, ob ihre zwerghafte Gestalt wohl auf einer geringeren Zahl der in ihrem Körper vorhandenen Zellen, oder nicht vielmehr auf der geringeren Grösse derselben beruhe. Letzteres sieht Herr Gruber wohl mit Recht als das Wahrscheinlichere an. In dieser Beziehung bieten nun die Protozoenzwerge besonderes Interesse, da es sich ja bei ihnen überhaupt nur um eine Zelle handelt. Sie wurden vom Verf. bei verschiedenen Infusorien beobachtet, doch beschränkt er sich hier auf die Beschreibung der Zwerge zweier Arten von Stentor (St. coeruleus und polymorphus).

Von dem blauen Stentor beschreibt der Verf. Zwerge von 0,2 mm Länge. Das normale Individuum misst 0,8 mm. Diese Zwerge besitzen die Ausbildung normaler Individuen; nur der Kern, welcher sonst rosenkranzförmig zu sein pflegt, besteht bei den Zwergen aus einem einzigen Gliede. Aber auch dieser Unterschied braucht nicht vorhanden zu sein, so bei den Zwergen von Stentor polymorphus, welche ganz wie das grosse normale Thier mit einem rosenkranzförmigen Kern ausgestattet sind.

Die Stentoren besitzen somit alle Organula, wie die Thiere von normaler Grösse. Sie bewegen sich ganz wie die grossen Thiere und schreiten wie sie zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Im Falle von St. coeruleus waren die Zwerge massenhaft vorhanden und grosse Exemplare fanden sich auffälliger Weise überhaupt nicht unter ihnen. Die Ursachen dieser merkwürdigen Erscheinung liessen sich nicht recht feststellen.

Aus Herrn Gruber's Beobachtungen ergiebt sich, dass bei jenen Protozoen die aussergewöhnliche Kleinheit der Zelle ihre Lebensverrichtungen nicht verhindert, und der Verf. zieht daraus den Schluss, dass bei vielzelligen Organismen die Ursache für den zwerghaften Bau ebenfalls in dem geringeren Umfang der Zellen zu suchen ist. Die Zwergform der Zelle selbst sucht der Verf. in der geringeren Grösse der Elementarbestandtheile, welche sich freilich ebenso schwer wie die Grössenunterschiede der Zellen normaler und zwerghafter Individuen bei den Metazoen wird nachweisen lassen. Korschelt.

Jas. Clark: Natürliche Beziehungen zwischen Temperatur und Protoplasma-Bewegung. (Report of the 62. Meeting of the British Association, Edinburgh 1892, p. 360.)

Für jede Pflanzenzelle, welche eine strömende Bewegung im Protoplasma zeigt, giebt es ein Temperaturminimum, unterhalb dessen alle Bewegung aufhört, ein Optimum, bei dem die Geschwindigkeit am grössten, und ein Maximum, oberhalb dessen Bewegung unmöglich ist. Von diesen Punkten ist das Minimum der wichtigste; und obschon viele vereinzelte Beobachtungen dieser Minima für verschiedene Pflanzen vorliegen, fehlte noch eine systematische Untersuchung derselben.

Wie zu erwarten war, ändert sich das Minimum bedeutend nach der Natur und den allgemeinen Verhältnissen der Pflanze. So zeigten von acht Arten, welche auf dem Monte Rosa in einer Höhe von mehr als 10000 Fuss gesammelt waren, alle Strömungsbewegungen im Parenchym der Stengel bei 0° C.; von sechs, die in einer ähnlichen Höhe auf dem Aletschhorn gesammelt waren, gaben fünf gleiche Resultate, eine Ausnahme bildete Linaria alpina. Ebenso zeigten die Pflanzen, welche auf den niedrigeren Schweizer Alpen blühen, unmittelbar nach dem Schwinden des Schnees im Frühling (Soldanella alpina, S. pusilla, Crocus vernus, Primula integrifolia etc.), sämmtlich deutliche Protoplasmabewegungen bei 0° C. Aehnliche Resultate wurden erhalten von Wiuterpflanzen der Stellaria media, Cerastium triviale und Senecio vulgaris in England. Das Stengelparenchym der meisten unserer Getreidearten giebt ein Minimum bei etwa 5° C. Für Esparsette (Onobrychis sativa), Lupinen, indischem Roggen liegt das Minimum zwischen 8° und 11°; für Tomaten bei 14° C. und für die meisten Treibhauspflanzen bei 18° C. und darüber.

Diese Minima sind jedoch nicht constant für dieselben Arten, sondern sie variiren je nach den Umständen, unter denen das Individuum gewachsen ist. Cochlearia officinalis, die an der englischen Meeresküste wächst, giebt gewöhnlich ein Minimum von 5° C. bis 7° C., während das Minimum für Exemplare, die auf der Horneckalp im Justisthal gewachsen waren, etwa 1° C. war. Asphodelus albus auf dem Riederhorn und in Rawyl in der Schweiz zeigte ein Minimum von 2° C. und in seiner Mittelmeer-Heimath ein solches von 7° C. bis 11° C. Das Minimum für das Stengelparenchym von Soldanella alpina ist gewöhnlich 0° C. oder niedriger, aber eine Varietät wird an den unteren Gehängen des Rigi gefunden, bei der das Minimum zwischen 5° C. und 7° C. liegt.

Samen von Androsace glacialis, Anemone vernalis, Cherleria sedoides, Draba Wahlenbergii, Gentiana bavarica var. imbricata, G. uana, Saxifraga bryoides u. s. w., die in einer Höhe von 8000 Fuss und mehr gesammelt waren, erzeugten Pflanzen in dem botanischen Garten von Tübingen und in der Nähe des Genfer Sees, deren Minima, 4° bis 12° C., höher waren, als die der Stammpflanzen. Samen von diesen im Garten gewachsenen Pflanzen waren zwar im Staude, im Freien in der Ebene zu keimen, aber sie keimten selten, wenn sie ausgesäet wurden, in den Wohnplätzen ihrer Gebirgsahnen. Exemplare des Potamogeton marinus vom Fully-See (7000 Fuss) zeigten Strömungsbewegungen im Blatt bei 0° C., als sie jedoch sechs Monate im botanischen Garten zu Tübingen verweilt hatten, zeigten sie ein Minimum von 7° C.

In den Marschen des Jura, wo in Folge localer Verhältnisse die durchschnittliche Temperatur viel niedriger ist als die des umgebenden Landes, sind die Minima für Protoplasma-Bewegungen in den Stengeln und namentlich in den Wurzeln sehr niedrig. Im Parenchym der Wurzeln von Gentiana pneumonanthe und Swertia perenuis z. B. war die Circulation des Protoplasmas sehr deutlich bei 0° und im oberen Theil des Stengels eben sichtbar bei 2° C.

Das Minimum für die Zellen der Wurzel ist in der Regel niedriger, als für die des Stengels und der Blätter, der Unterschied betrug in einigen untersuchten Sumpfpflanzen 8° C.

J. Violle: Lehrbuch der Physik. Deutsche Ausgabe von Dr. E. Gumlich, L. Holborn, W. Jaeger, D. Kreichgauer, St. Lindeck. Bd. II. (Berlin 1893, J. Springer.)

Der jetzt vorliegende zweite Band dieses Werkes, welcher die Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper enthält, schliesst sich in Form und Inhalt dem in dieser Zeitschrift (Rdsch. VII, 62) besprochenen ersten Bande würdig an. Er behandelt zunächst die Haupteigenschaften der Flüssigkeiten in sechs Kapiteln: Compressibilität, Hydrostatik, Capillarität, Diffusion, Ausfluss der Flüssigkeiten und innere Reibung, sodann die Eigenschaften der Gase: Gleichgewicht der Gase, Elasticität, Diffusion und innere Reibung; beigegeben ist ein alphabetisches Namen- und ein Sachregister des mit ihm abgeschlossenen ersten Theiles (Mechanik).

Der Hauptvorzug dieses Lehrbuches besteht in der Leichtigkeit und dem Flusse der Darstellung; ohne jemals in einen lehrhaften Ton zu verfallen, bietet es in anregender, beinahe unterhaltender Form ernste und gründliche wissenschaftliche Belehrung; die mathematischen Herleitungen sind elegant und übersichtlich. Mit besonderer Liebe sind die Beziehungen der vorgetragenen physikalischen Thatsachen zu Technik und Leben behandelt, entsprechend dem Charakter der Physik als einer lebendigen und praktischen Wissenschaft. Das zeigt sich schon bei der Betrachtung der vorzüglichen Abbildungen, in denen wir unter anderen einen Circusreiter und einen Taucher bei der Arbeit, einen gewöhnlichen und den Tissandier'schen lenkbaren Luftballon in den Wolken schwebend und ein Insect mit Hülfe der Capillarität seiner fettigen Beine über eine Wasserfläche hinlaufen sehen.

Die Uebersetzung steht auf der gleichen Höhe wie das Werk selbst; die Uebersetzer haben durch dankenswerthe Anmerkungen, in denen die neueste Literatur berücksichtigt ist, den Werth des Inhaltes erheblich vermehrt. — Zum Schluss sei es gestattet, auf einen kleinen äusserlichen Mangel aufmerksam zu machen. Im Text ist es häufig unterlassen, die Nummer der Figur anzuführen, auf welche sich die Besprechung bezieht, dadurch erwächst dem Leser ein überflüssiger Zeitverlust.

Pm.

G. H. Williams: Elements of Crystalography. (London 1890.)

Vorliegendes Werk giebt eine durchweg elementare, oder vielleicht ist der Ausdruck gestattet, eine empirische Darstellung der geometrischen Krystallographie, um auf diesem Wege den Stoff dieser Wissenschaft allen denen leichter zugänglich zu machen, deren Studium nicht speciell das der Mineralogie ist, sondern die dasselbe nur streifen, d. h. Studenten der Chemie und Physik. Alle mathematischen Berechnungen und Formeln sind ebenso fortgelassen, wie die Beschreibung der krystallographischen Instrumente. Nur in einem Anhange wird in aller Kürze das Wichtigste von dem Zonenverbande der Flächen und der Construction der Projectionen und Zeichnungen der Krystalle entwickelt.

Das Buch ist mit zweckmässig ausgewählten und sorgfältig ausgeführten Abbildungen reich ausgestattet und sei zur ersten Einführung in das Studium der geometrischen Krystallographie bestens empfohlen.

H. Wermbter.

A. Peter: Wandtafeln zur Systematik, Morphologie und Biologie der Pflanzen für Universitäten und Schulen. Zweite Lieferung. (Verlag von Theodor Fischer in Cassel.)

Diese zweite Lieferung besteht aus drei grossen Wandtafeln. Auf Tafel III ist die Familie der Papaveraceae (Mohngewächse) dargestellt. Eine Längsansicht der Blüthe nach Entfernung der vorderen Blumenblätter und Staubblätter, ein schematischer Blüthen-Grundriss, die aufgesprungene und die durchschnittene Kapsel des Mohns, dessen Samen, sowie die aufgesprungene Frucht des Schellkrautes mit den abgesprungenen Klappen stellen vortrefflich und klar die Blüthencharaktere der

Familie dar. Nur eines kann Ref. nicht billigen, dass im schematischen Blüthen-Grundriss zwei verschiedene Blüthentypen von Papaver und Glaucium mit einander combinirt sind. Wenn auch, wie Ref. gerne zugiebt, die Darstellnug der durchschnitteuen Mohnfrucht deren Grundriss überflüssig macht, so hält er es doch gerade bei Wandtafelu, die der Zuhörer nicht bloss während des sie erläuternden Vortrages, sondern auch vorher und nachher noch sieht (worauf auch mit der grosse Werth der Wandtafeln als Unterrichtsmittel im Gegensatze zu den schuell entschwindenden Kreidezeichnuugen auf der Tafel liegt), für wichtig, dass die Figuren wirklichen Ohjecten genau entsprechen, damit nicht vorher oder nachher irrthümliche Vorstellungen heim Beschauer sich bilden, was gar zu leicht bei der dem Anfänger mangelndeu Vertrautheit mit deu Objecten eintritt. Auf Tafel IV siud dic Blüthencharaktere der lilienartigen Gewächse (Liliaceae und Amaryllidaceae) dargestellt. Die von der Seite nach Entfernung der vorderen Blumenblätter uud Staubblätter gezeichnete Blüthe der Galtouia candicans, die schematischen Grundrisse der Büthe (mit nnd ohne Vorblatt), die heiden in verschiedener Weise aufspringenden Fruchtkaspeln der Lilie und der Herbstzeitlose geben dem Lerneuden eine gute Vorstellung der Blüthencharaktere der Liliaceen. Vou den Amaryllideen ist nnr die Blüthe der Narcisse gezeichuet, die schöu den charakteristischen uuterständigen Fruchtknoten und die iuteressaute Bildung des Nehenkröuchens zeigt.

Tafel V hringt die Blütheucharaktere der Palmen. Ein Blütheuzweig der Chamaedorea Ernesti Augusti, die weihliche und männliche Blüthe der amerikanischen Oelpalme Oenocarpus, die iuteressante, mit den nach unten gewaudten Schuppen bedeckte Frucht der Raphia Ruffia, der Längsschnitt der reifen Frucht der Betelnusspalme (Aceca Catechu) und der des Steinkernes der afrikanischeu Oelpalme geben uus ebenfalls ein schöues Bild der Blüthencharaktere der Palmen.

Sämmtliche Figuren sind in bedeutender Grösse mit schöuen, natürlichen nnd weithin sichtharen Farben vortrefflich dargestellt, so dass sie ein ausgezeichnetes Anschauungsmittel für den hotanischen Unterricht gewähren.

Der Text zeichnet sich durch grosse Klarheit und präcise Kürze aus und weist auf interessante systematische und morphologische Beziehungen, sowie auf praktische Nutzanwendnng der dargestellten Arten und deren geographische Verhreitung kurz hin, durch die der Lehrer seiuen Vortrag belebt und ihm allgemeineres Interesse ahgewinnt. P. Magnus.

Vermischtes.

Ueber Jupiter und seine Monde entnehmen wir eiuem Referate der „Nature“, betreffend eine Mittheilung des Herrn Pickering aus Arequipa, Peru, an die Zeitschrift „Astronomy and Astrophysics“ (März 1893) Nachstehendes: Eine eingehende Studie der Planeten-Oherfläche erweckte den Eindruck, dass diese Oberfläche aus einer „gleichmässig weissen Wolkenmasse“ hestehe, über welcher ein „gazeartiger, dünner Schleier“ gespannt ist aus eiuem hraunen Material, dessen Structur unseren Cirruswolken ähnlich ist. Wo dieser Schleier in dichtereu Masseu auftritt, da befinden sich die Streifen, und die weisseu Flecke siud nichts anderes, als Löcher in diesem Schleier, durch die man die gleichförmige, weisse Schicht darunter sieht. Der rothe Fleck war während der Beobachtungsperiode sehr schwach und schien der weissen Schicht anzugehören, die man durch den Schleier hindurch sieht. — Vom 8. Octoher an hat Herr Pickering Messungen der Monddurchmesser begonnen und schon am ersten Beobachtungstage fand er, dass der eine gerade sichthare, kleine Trabant erst als eine Ellipse, nachher als ein Kreis erschien und später beobachtet werden konnte, während die Scheibe allmälig die elliptische Gestalt auzunehmen begann. Nach dieser Beobachtung faud sich, dass auch die anderen drei Satelliten zuweilen als elliptische Scheihen beschrieben nnd dargestellt worden sind, und zwar hatte die Verkürzung sich im Aequator gezeigt, so dass sie um ihre kleine Axe rotiren würden. Der erste Moud wäre nach diesen Untersuchungen ein flaches Ellipsoid, und würde um eine seiner kleiueren Axen in 13 h 3 m rotiren, während die drei andereu in regelmässigen Intervallen die Gestalt von Ellipseu aunehmeu, welche periodischen Aenderungen durch die Rotation um ihre Axen veranlasst werden. An dem zweiten Monde, der als Ellipse mit drei ungleichen Axen erscheint, um deren mittelste er iu 41 h 24 m rotirt, hat Herr Pickering im December eine auffallende Beobachtuug gemacht. Genau um die Zeit der Verdeckung war der äquatoriale Durchmesser „entschieden verkürzt“ und der Mond behielt seine Gestalt bei bis fast zum Contact mit dem Rande, als plötzlich „die grössere Axe seiner Ellipse ihre Lage um 30 Grad änderte und zum Rande des Planeteu parallel wurde“. Auch über die heiden anderen Monde theilt Herr Pickering viele ueue Thatsachen hetreffeud die Farbe, Grösse, Rotation n. s. w. mit; das Resultat ist, dass er zu dem Schluss gekommen, alle vier Satelliten seien nichts anderes als verdichtete Meteoritenschwärme ähnlich dem Saturnringe. [Es sei hier daran erinnert, dass die Station, an welcher vorstehende Beobachtungen gemacht sind, für jetzt wohl als die günstigst gelegene hezeichnet werden kann, worüber nähere Augaben, Rdsch. VII, 283 zu finden siud.]

Zu der Notiz über die hohen atmosphärischen Drucke, welche im Januar zu Irkutsk beobachtet sind (807,5 mm), und welche die höchsten hisher gefuudenen Barometerstände repräseutiren (Rdsch. VIII, 215), bemerkt Herr A. Woeikoff, dass das Redncireu auf das Meeresniveau keine zuverlässigeu Data liefere. Nach seiner Berechnung betrüge der Luftdruck vom 14. Januar nur 800,1 mm, so dass der im December 1877 zu Baruaul (Westsihirien) heobachtete Luftdruck von 802,2 hezw. 803 mm noch immer der am bestcn sichergestellte höchste Luftdruck auf der Erde hleibt. (Meteorolog. Zeitschr. 1893, Bd. X, S. 110.)

Privatdocent Dr. Thiele in Halle ist zum ausserordentlichen Prof. der Chemie in München ernannt.

An der Universität Heidelberg hat sich Dr. Landsberg für Mathematik habilitirt.

An der Universität Wien hat sich Dr. Friedr. Krasser für Physiologie und Anatomie der Pflanzen habilitirt.

Am 8. Mai starb zu London der Elektrotechniker Sir James Anderson im Alter von 69 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Dr. Carl Hell, Lief. 73 (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Leitfaden für den Unterricht im chemischen Lahoratorium von Dr. F. Dannemann (Hannover 1893, Hahn). — Beiträge zur Theorie des Weltgeschehens vou A. F. Barth (Leipzig 1893, Baumert & Rouge). — Botanische Wandtafeln von A. Peter, Lief. 2 (Cassel 1893, Theodor Fischer). — Das Horizontalpendel uud seine Anwendung von Prvtd. Dr. E. v. Rebenr-Paschwitz (Halle 1892, Leopoldina). — Photographische Bibliothek von Dr. F. Stolze. Bd. II. Die Chronophotographie von E. J. Marey (Berlin 1893, Mayer & Müller). — Aeltere Beiträge zur Physiologie der Sinnesorgane von Prof. Arthur Koenig. I. Das Augenleuchten und die Erfindung des Augenspiegels (Hamhnrg 1893, L. Voss). — Leitfaden der physiologischen Psychologie vou Prof. Dr. Th. Ziehen. 2. Aufl. (Jeua 1893, G. Fischer). — Gesammelte Ahhandluugen über Pflauzeu-Physiologie von Julius Sachs, Bd. II. (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Bilder aus dem Thier- und Pflanzenreiche von Dr. W. Breslich nnd Dr. O. Koeppert (Altenburg 1893, Geibel). — Im Reiche des Geistes von Prof. Karl Kaufmann, Lief. 1 (Wien 1893, A. Hartleben). — Elektrotropismus und verwandte Erscheiuungen vou Dr. Eug. Blasius nud Dr. Fr. Schweizer (S.-A.). — Die Weine des herzoglich nassauischen Cahinetkellers von Dr. Konrad Schmitt (S.-A.). — Forma dei conduttori aerei dei parafulmini del Prof. G. Folgeraiter (S.-A.). — Die kritische Temperatur von Oberl. Gerber (Progr., Stargard i. P.). — Vom tropischen Tiefland zum ewigen Schuee in Wort nnd Bild von Auton Goeriug. Lief. II (Leipzig, Adalb. Fischer).

Astronomische Mittheilungen.

Die Sonneufinsterniss vom 16. April konnte auch in Süddeutschland beobachtet werden, wo sie allerdings nur minimal war; in Heidelberg, wo Herr M. Wolf sechs photographische Aufnahmen machte, dauerte sie nur 19 Minuten; die grösste Phase betrug nur etwa 0,02 vom Sonnenhalbmesser. In Karlsruhe dauerte sie schon 7 Minuten länger. Herr Ristenpart bemerkt, dass weder vor, noch nach, noch auch während der Finsteruiss der Mond ausserhalb der Sounenscheibe gesehen werden kounte. (Astr. Nachr. 3162.)

Von dem Kometen Holmes hat Herr Kobold in Strassburg am 9. und 10. März seine letzten Beobachtungeu am 18zöll. Refractor machen können; der Komet war schou äusserst matt und sehr klein. „Am 6. April war der Komet nach laugem Hinsehen als äusserst schwacher Lichtschimmer zu erkennen, eine Beobachtung aber an diesem und an mehreren folgenden Abenden nicht möglich.“ Gleichwohl wird es gut sein, wenn der Lauf dieses Kometen fortdauernd controlirt wird, da neue Ausbrüche undenkbar sind.

Am 14. Juni steheu die Planeten Mercur und Venus in Conjunctiou, Mercur einen Grad nördlich vou Venus. Sie gehen beide 50 Minuten nach der Soune unter. Fiudet man die helle Venus in der Dämmeruug (etwa mit Hülfe des Opernglases), so wird es auch nicht schwer sein, den Mercur zu erkennen. In den folgenden Tagen eilt Mercur der Venus rasch voraus in östlicher Richtung, geht dann noch später nnter, so dass die Bedingungen, ihn aufzufinden, sich noch etwas bessern. Einige Grade nordwestlich von Mercur steht übrigens am 14. Juni die Mondsichel, die noch einige Minuten länger als jeue heiden Planeten über dem Horizonte bleiht. A. Berberich.

Nachdem wir über die Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April mehrere Telegramme vou den verschiedeneu Expeditionen gebracht, können wir im Nachsteheudeu einen Auszug aus eiuem Briefe eines Specialcorrespondenten des Nottingham Daily Gordian mittheilen, der den ersten ausführlichen Bericht über die englische Expedition nach Westafrika unter Prof. Thorpe enthält; der Berichterstatter hat sich an den Arbeiten persönlich durch Photographiren von Spectren betheiligt.

Nach einer Schilderung der Reise und der Vorbereitungeu an der gewählten Statiou zu Fundium heisst es in dem Schreiheu: „Die Beobachter waren kurz nach Mittag an ihren Posten; fünf Minuten nach 1 Uhr sah man, dass der Mond am Südwestrande der Souue eingetreten war und während er allmälig über die Sonnenscheihe vorrückte, sank die Temperatur allmälig. Um 2 Uhr wurde das Licht schnell schwächer und die Brise war empfindlich kühl. Seinem Aussehen nach glich das Tageslicht in diesem Stadium sehr dem, welches einem englischen Gewitter vorausgeht. Alle Beobachter waren nun vollkommen bereit für das Pistolen-Signal. „Fünf Minuten“ wurde von Prof. Thorpe gemeldet, nnd ich begann meine Spectrum-Photographien, iudem ich sechs Platten vor der Totalität exponirte. Uuter fast athemloser Stille wurde der Pistolenschuss erwartet. In der That wurde ein ähnliches Signal, welches auf der (benachbarten) französischen Station abgegeben war, deutlich gehört und in dem Moment zog der Schatten des Mondes über uns weg. Prof. Thorpe's Signal zum Schiessen wurde jedoch erst mindestens zehn Secnnden später gegeben. Als die letzte Spur des Sounenlichtes verschwand, leuchtete eine prachtvolle Corona in Silberlicht auf, zugleich mit zahlreichen weisseu und rotheu Protuberanzen. Die Corona war sehr gleichförmig um den dunklen Mond vertheilt, d. h. es waren keine von jenen grossen Ausstrahlungeu läugs des Aequators vorhanden, welche 1878 und 1889 gesehen wordeu sind. Das Licht der Corona war sehr hell, und die Lampen, mit denen man sich versehen hatte für die Beobachtungen während der Totalität, waren ganz unnöthig — iu der That war der Himmel so hell, dass ausser Jupiter und Venus, welche der Sonue nahe wareu, kein Stern zu sehen war. Die verschiedeneu Beobachtungen wnrden gemacht uud die Photographieu wurden aufgenommen ohne irgend eine Störung ausser dem Verlust von etwa zehn Secnnden beim Beginn der Totalität. Dieses war die Ursache, dass ich drei Expositionen während der Totalität verlor, und reducirte die Zahl von Sergeant Kearney's Photographien von 12 auf 10. Fünf Minuten nachdem die Totalität vorüber war, exponirte ich meine letzte Platte und die Arheit der Expedition war beendet.

Was nnu die Resultate der Beobachtungen und Photographien betrifft, so ist es viel zu früh, um zu versuchen, all das festzustellen, was wir von ihnen erwarten dürfen; aber ein Punkt ist klar: Die allgemeine Vertheilung der Corona war genau so, wie sie erwartet werden musste in Erwägung, dass die Sonnc jetzt in einem sehr erregten Zustande ist. Die Sonnenflecken siud jetzt ihrem Maximum nahe, uud dies verlieh der letzteu Finsterniss ihre hohe Bedeutung. Bei früheren Finsteruissen ist beobachtet worden, dass, wenn die Sonneuflecke im Minimnm sind, die Coroua in der Richtung des Sounenäquators sehr stark ausgedehnt ist, während andererseits, wenn die Sonnenflecke im Maximum sind, die Corona sehr gleichmässig verthcilt ist. Diese vorausgesetzte Periodicität der allgemeinen Gestalt der Corona hat durch die jüngsteu Beohachtungen weitere Bestätigung erfahren. Keine ungewöhnlichen äquatorialen Ausstrahlungen zeigen sich an den vorzüglichen Photographien, die Sergeant Kearney aufgeuommeu, und keiue sind vom Commandanten Lang gesehen worden, der direct nach ihnen suchte. Die Beobachtuugen von Dr. Prout iu Bathurst bestätigen die von Capitän Lang. Die Protuberanzeu folgen auch den Sounenflecken in Bezug auf ihre Häufigkeit, und wie hereits erwähnt, ist eiue grosse Zahl derselhen gesehen worden. Man sieht sie anf Sergeant Kearney's Photographien und eine vollständige Aufzeichnung des Spectrums einer jeden von ihnen ist auf den Photographien zu seheu, die ich aufgenommen. Die letzteren haben den weitereu Vortheil, ebenso die Gestalten, wie die Spectra der Protuberanzeu zu zeigen. Eiuige vou ihnen enthalten hauptsächlich Wasserstoff- und Calcium-Linien, währeud audere fast gespickt sind mit Linien verschiedener Metalle. Eine vollständige Aufzeichnnng der Protuheranzen ist somit gesichert. In Betreff des Corona-Spectrums scheint es zweifelhaft, ob unsere Keuntniss durch die jüngsten Beohachtungen grosse Fortschritte gemacht hat. Das Spectrum scheint zum grössten Theil continuirlich ... eine grüne Linie und die gelbe (Helium-) Linie sieht man auf meinen Photographien, nnd nähere Untersuchung wird noch zur Entdeckung anderer führeu . . . Viel ist uach einer anderen Richtnng zu erwarteu. Die Frage nach der Constitutiou der Dampfschichten, welche der Photosphäre am nächsteu sind, ist höchst wichtig für die Sonnenphysik. Ich hatte Anordnungen getroffen, zwei successive Moment-Photographien des Spectrums zu nehmen möglichst nahe nach dem Beginn der Totalität, aber wegen der Verspätung des Signals ging die Gelegenheit verloren. Die Photographieu unmittelbar nach der Totalität versprecheu jedoch, die Frage aufzuklären. Zwei von ihnen sind bis jetzt entwickelt, uud sie zeigen neben dem gewöhnlichen Spectrum des unverfinsterten Theiles der Sonne eine grosse Zahl heller Linien in dem Spectrum der Theile der Sonnenatmosphäre, welche noch durch den Mond exponirt gelassen wurden. Sie verlangen freilich noch ein sehr eingehendes Studium, bevor ein Schluss gezogen werden kann . . . Prof. Thorpe und Herr Gray waren sehr erfolgreich in ihren Beobachtungen über die Intensität des Lichtes an 16 verschiedeuen Punkten der Atmosphäre, während Herr Forbes elf Messungen des Gesammtlichtes in ebenso vielen verschiedenen Stadieu der Finsterniss ausgeführt hat. All diese Beobachtungen sind mit einem hohen Grade von Genauigkeit ausgeführt, aber die Reductiou auf frühere Maasse und Vergleichungeu mit Messungen bei früheren Finsternisseu siud noch zu machen.“

Der Bericht schildert dann uoch deu Aufbruch der Expedition, welche am 18. April Fundium verlassen, am 19. in Bathurst anlangte uud daselbst das Schiff für die Heimkehr erwartete. Der vorstehende Brief ist am 28. April in Las Palmas geschrieben.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 3. Juni 1893. **No. 22.**

Inhalt.

Meteorologie. E. Mascart: Ueber den Regenbogen. S. 273.

Chemie. Alfred E. Tutton: Zusammenhang zwischen dem Atomgewicht der Metallbestandtheile und der Grösse der Krystallwinkel in den isomorphen Reihen. S. 275.

Botanik. Julius Sachs: Physiologische Notizen. V. Ueber latente Reizbarkeiten. S. 276.

Kleinere Mittheilungen. L. Sohncke: Ueber wissenschaftliche Luftfahrten des Münchener Vereins für Luftschiffahrt. S. 279. — Richard Abegg: Untersuchungen über Diffusion in wässerigen Lösungen. S. 279. — Eug. Lagrange und P. Hoho: Neues elektrisches Verfahren, um höhere Temperaturen als die bisher erreichbaren zu erzielen. S. 280. — Jacques Loeb: Ueber künstliche Umwandlung positiv heliotropischer Thiere in negativ heliotropische, und umgekehrt. S. 281. — C. Herbst: Ueber die künstliche Hervorrufung von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleiern etc. S. 281.

Literarisches. Andrew Gray: The theory and practice of Absolute Measurements in Electricity and Magnetism. S. 282. — Albert Südekum: Darwin. Sein Leben, seine Lehre und seine Bedeutung. S. 282.

Vermischtes. Photographiren der Corona ohne Sonnenfinsterniss. — Mineralogische und lithologische Untersuchung des Meteoriten von Kiowa. — Neue Thermometerfüllung. — Schädlichkeit eiweissarmer Nahrung. — Die biologische Anstalt auf Helgoland. — Fortbildungskurse an der Universität Jena. — Personalien. S. 282.

Astronomische Mittheilungen. S. 284.

E. Mascart: Ueber den Regenbogen. (Physikal. Revue 1892, S. 266 und Traité d'optique 1889, Bd. I, p. 382.)

Bevor wir auf die Besprechung der neuesten Arbeiten des Herrn Mascart über den Regenbogen eingehen, wollen wir eine gedrängte Uebersicht der vor Mascart's Arbeiten erhaltenen Resultate geben.

Um die Bildung des Regenbogens und die Vertheilung seiner Hauptfarben durch das Minimum der Ablenkung der in den Regentropfen gebrochenen und reflectirten Strahlen zu erklären, genügte die Theorie von Descartes; dieselbe sagte jedoch nichts aus über die Aenderungen des scheinbaren Halbmessers des Regenbogens und über die farbigen Streifen (überzählige Bogen), welche man im Inneren des ersten und am äusseren Rande des zweiten Regenbogens erblickt. Thomas Young führte sodann mit Erfolg die Entstehung der überzähligen Bogen auf die Interferenz benachbarter Strahlen zurück, welche beim Austreten aus dem Regentropfen einander parallel bleiben, nachdem sie im Tropfen etwas verschiedene Wege durchlaufen haben. Die Winkeldistanz der überzähligen Bogen, d. h. der scheinbare Abstand zweier Interferenzstreifen erwies sich dabei vom Durchmesser der Tropfen abhängig. Die Theorie des Regenbogens wurde dann weiter vervollständigt durch Airy, welcher das Phänomen nach den Regeln der Beugung des Lichtes behandelte. Er bestimmte die Wellenfläche der aus dem Tropfen austretenden Strahlen und berechnete die Wirkung der Wellenfläche auf einen in der Nähe der wirksamen Strahlen (nach Descartes' Theorie) gelegenen Punkt. Diese etwas complicirte Rechnung ergab das neue Resultat, dass das erste intensivste Maximum der auftretenden Beugungsstreifen nicht in der Richtung der wirksamen Strahlen, sondern tiefer liegt, dass also der scheinbare Durchmesser des ersten Regenbogens kleiner ist als jener der wirksamen Strahlen (42° für Roth, 40° für Violett). Nach unten folgen abwechselnd Maxima und Minima, während nach oben die Intensität schnell Null wird. Nennen wir die Winkeldistanz zwischen den wirksamen Strahlen und dem ersten Maximum die Ablenkung, so folgt aus der Airy'schen Theorie, dass diese Ablenkung um so grösser, also der scheinbare Radius des Regenbogens um so kleiner ist, je kleiner die Tropfen sind. In ähnlicher Weise fand Airy, dass der scheinbare Halbmesser des zweiten Hauptregenbogens grösser ist als es die Theorie von Descartes verlangt, und dass auch hier die Ablenkung mit der Abnahme der Tropfengrösse wächst. Innerhalb bezw. unterhalb des zweiten Hauptregenbogens ist daher Dunkelheit, während ausserhalb Maxima und Minima, die überzähligen Bogen, entstehen. Miller bestätigte experimentell Airy's Rechnungs-Resultate unter Anwendung einer künstlichen Lichtquelle und eines Wasserfadens. Aus Airy's Theorie konnte man auch einen Schluss auf die Entstehungsweise des weissen Regenbogens ziehen. Man versteht darunter den am Rande röthlich gefärbten, im Ganzen weisslichen Lichtbogen von

variablem scheinbaren Radius, welcher bis auf 33° sinken kann (Bouguer beobachtete einen so niedrigen Bogen in den Cordilleren), meist 37° bis 42° beträgt, und der sich bildet, wenn dichter Nebel sich in feinen Regen verwandelt.

Die Airy'schen Rechnungen hatten aber nur die Lage für eine ganz geringe Anzahl von Beugungsstreifen ergeben, während nach Mascart 200 und mehr beobachtet werden können, wenn man homogenes Licht anwendet; als jedoch M. Stokes das Airy'sche Integral in eine Reihe entwickelte, wurde es möglich, eine viel grössere Anzahl von Streifen zu bestimmen.

Alle diese Einzelheiten genau berechnet und noch andere bisher unbekannte Erscheinungen erklärt zu haben, ist nun das Verdienst Mascart's. Derselbe leitete auf elementarem Wege unter Beibehaltung der Airy'schen Anschauung durch geometrische Betrachtungen zunächst die Lage der Maxima und Minima der Beugungsstreifen ab; die Abweichung zwischen der Berechnung von Mascart und Stokes ist selbst für das erste Minimum nur 1 Proc., für die Minima höherer Ordnung dagegen verschwindend klein. Die Intensität des 200. Beugungsstreifens ist nach Mascart noch der 5. Theil derjenigen des ersten.

Bei Anwendung weissen Lichtes tritt die interessante Erscheinung des Achromatismus gewisser Beugungsstreifen auf. Wenn nämlich die Wellenlänge der gebeugten Strahlen abnimmt, wird nicht nur die Breite der Streifen (Streifenabstand) kleiner, sondern es rückt auch der Anfang weiter, weil die Ablenkung der wirksamen Strahlen für Violett grösser ist als für Roth. Ist doch der Hauptregenbogen innen blau und aussen rotb. Es wird also vorkommen, dass die Interferenzen derselben Ordnung sich für verschiedene Farben übereinander schieben. Gewisse Streifen werden also farblos sein müssen.

Die Ablenkung dieser achromatischen Streifen ist von Herrn Mascart berechnet, und die Formel für die Ordnung derselben wie für die Streifenbreite bezw. den Streifenabstand gegeben worden. Es zeigte sich, dass die Ablenkung des farblosen Streifens von der Tropfengrösse unabhängig, die Ordnung derselben dem Durchmesser der Tropfen direct, der Wellenlänge umgekehrt proportional ist. Gerade entgegengesetztes Verhalten zeigt die Streifenbreite in der Nähe der achromatischen Streifen. Es folgt also hieraus, dass die letzteren unter einem bestimmten Winkel erscheinen und dass die Anzahl der Streifen, die im weissen Lichte erscheinen, mit der Ordnung des Achromatismus, d. h. mit dem Durchmesser der Tropfen wächst. Specielle Rechnungsbeispiele folgen weiter unten.

Zuvor sei die Prüfung der Rechnung an Glasstäben kurz erwähnt. Da die Ablenkungen der Minima der Beugungsstreifen von der Richtung der wirksamen Strahlen (als zu ungenau) nicht gemessen werden können, wohl aber die Streifenbreite und die Ordnungszahl eines Streifens, so benutzt Herr Mascart die zwischen beiden Grössen bestehende Beziehung, um die Theorie zu prüfen. Bedeutet ϑ den Ablenkungswinkel des m^{ten} Streifens, so gilt für die Streifen der Ordnung m, m' und m''

$$\frac{\vartheta' - \vartheta}{N' - N} = \frac{\vartheta'' - \vartheta}{N'' - N} = C \ (constans),$$

wenn N gleich dem numerischen Werth von $(4m-1)^{2/3}$ gesetzt ist. Natürlich ändert sich C, falls sich die Substanz des Tropfens, sein Durchmesser oder die Wellenlänge des Lichtes ändert. An Glasstäben wurde die Grösse C für die Streifen von der ersten bis zur 200. Ordnung bis auf wenige Procente constant gefunden. Für eine Glasstange von 6 bezw. 4 mm mittlerem Durchmesser war der 53. bezw. 35. Streifen ein achromatischer; die Ablenkung des letzteren betrug 6° 47′. In der That konnte Herr Mascart bei Anwendung einer weiss leuchtenden Spalte in dieser Richtung eine grosse Anzahl irisirender Streifen wahrnehmen, während in der Nähe der wirksamen Strahlen gar keine Interferenzen zu sehen waren.

Was nun die Bilduug der Bogen in Wassertropfen anlangt, so beträgt die Dispersion des ersten Hauptregenbogens etwa 2°, diejenige des zweiten etwa 3° 20′, wenn man die Fraunhofer'schen Linien B und H zu Grunde legt. Die Ablenkung des achromatischen Streifens beträgt im ersten Bogen 4° 34′, im zweiten 8° 14′ für jede Tropfengrösse; sie ist also beim zweiten Regenbogen nahe die doppelte wie beim ersten. Aehnliches gilt vom Streifenabstand oder der Streifenbreite, während die Ordnung dieser Streifen nahe dieselbe ist bei beiden Bogen.

Specialfälle. Wir lassen nun eine Reihe von Specialfällen folgen, in denen für bestimmte Verhältnisse der Tropfengrössen die sich ergebenden Lagen und Formen der Regenbogen berechnet sind.

1. Tropfendurchmesser gleich $10\,\mu = 0{,}01$ mm. Diese kommen in Nebeln und Wolken oft vor. Hier ist das Hauptmaximum um 7° beim ersten, um 13° beim zweiten Hauptbogen abgeleukt. Der scheinbare Radius des ersten Bogens ist demnach hier nur 35° (Bouguer beobachtete sogar nur 33,5°). Achromatismus müsste gegen die Mitte des ersten Streifens auftreten, d. h. in der Nähe des Hauptmaximums. Die Streifenbreite beträgt 25°, also sind die überzähligen Bogen weit entfernt und die kleinste Aenderung im Durchmesser der Tröpfchen genügt, um die Lage der Minima bedeutend zu ändern. Dies ist der Grund, warum diese Regenbogen mit so kleinem scheinbaren Radius, abgesehen vom Rande, weiss erscheinen; es greifen nämlich die zu verschiedeu grossen Tropfen gehörigen Streifensysteme über einander und stören sich.

2. Tropfendurchmesser gleich $100\,\mu = 0{,}1$ mm. Die Ablenkung des Hauptmaximums beträgt hier noch 1° für den ersten und 3° für den zweiten Regenbogen. Der scheinbare Radius des ersten Bogens ist also nur etwa 41°. Achromatismus tritt hinter dem ersten Minimum ein und die Streifendistanz ist $2^1/_2{}^0$ beim ersten, 6° beim zweiten Bogen. Die überzähligen Bogen müssten sehr glänzend sein, man scheint sie aber noch nicht beobachtet zu haben. Die Wolken, welche aus Tropfen von dieser Grösse bestehen, fangen schon

an, sich in Regen aufzulösen und die geringsten Verschiedenheiten ihrer Dicke stören die Reinheit des Beugungsphänomens.

Es werde hier erwähnt, dass in der Natur wegen der Grösse des scheinbaren Sonnendurchmessers von 32 Winkelminuten die auftretenden Maxima, da sie von den verschiedenen Punkten der Lichtquelle herrühren, ebenfalls eine Winkelausdehnung von beinahe derselben Grösse einnehmen (nach Mascart 25'). Wenn nun der Streifenabstand, wie in den beiden bisher besprochenen Specialfällen, viele Grade beträgt, kann die Ausdehnung der Sonne die Streifen nicht verwischen; anders aber in den folgenden Fällen.

3. Tropfendurchmesser gleich $500\,\mu = 0{,}5$ mm. Hier sind die Bedingungen für die Entwickelung des Regenbogens sehr vortheilhaft. Der Achromatismus tritt bei dem 6. bezw. 5. Streifen auf, je nachdem man den ersten oder den zweiten Regenbogen betrachtet; der Streifenabstand ist anfangs sehr viel grösser als der wirksame Sonnendurchmesser und wird erst beim achromatischen Streifen (dem 6. bezw. 5. Streifen überhaupt) von derselben Grössenordnung. Man wird also überzählige Bogen von dem glänzenden Rande bis zum 6. und 7. Streifen am ersten Bogen deutlich wahrnehmen. Am zweiten Regenbogen müsste man noch mehr Streifen in der Natur wahrnehmen; dieselben liegen aber in der Richtung, in welcher der fünfte Hauptregenbogen erscheint, dessen scheinbarer Radius 54° beträgt. Die Uebereinanderlagerung beider Systeme giebt verwickelte Erscheinungen. Bei dieser Tropfengrösse variirt die scheinbare Breite des achromatischen Streifens nur um 3', wenn sich der Durchmesser der Tropfen um 0,1 mm ändert. Eine grosse Verschiedenheit der Tropfengrösse lässt das Phänomen bestehen.

Noch dickere Tropfen sind namentlich der Bildung von Streifen ausserhalb des zweiten Regenbogens günstig. Nur stört hier der fünfte Regenbogen. Die für einen Tropfen von $1000\,\mu = 1$ mm gemachten Berechnungen stimmen mit der Beobachtung von Babinet überein, welcher an einem Wasserstrahl von 1 mm Durchmesser bei künstlicher Beleuchtung 16 überzählige Bogen am ersten und etwa neun am zweiten Regenbogen wahrgenommen hat. Für noch dickere Tropfen müssen die Streifen in der Natur verschwinden.

Kurz, das Erscheinen von überzähligen Bogen ist kaum anderswo als im Inneren des ersten Hauptregenbogens möglich und bei Tropfen, deren Durchmesser etwa $^1/_2$ mm beträgt. Aus der Streifenbreite kann man auf die mittlere Tropfengrösse schliessen. Zeigt sich der Regenbogen in seiner ganzen Ausdehnung, so bemerkt man, dass die überzähligen Bogen am schönsten in dem oberen Theile auftreten, weil nach unten die Regentropfen sich vergrössern, theils durch gegenseitiges Zusammenstossen, theils durch Verdunsten der kleinen. So kommt es, dass die tiefer gelegenen Regentropfen, von denen die seitlichen Theile des Regenbogens herrühren, leicht von verschiedener Grösse unter einander und von grösserem Durchmesser als die höher gelegenen Tropfen sind. Hierdurch müssen die überzähligen Bogen verschwinden; ja bei sehr kleinen Tropfen verliert sogar der Hauptbogen selbst seine Färbung, wie bei Erklärung des weissen Regenbogens erörtert wurde. Man braucht also nicht zu neuen Hypotheseu für denselben zu greifen, und es ist besonders unnöthig, die Existenz von hohlen Tropfen in Form von Bläschen herbeizuziehen.

Gegen die Existenz von Bläschen sprechen verschiedene Umstände. Abgesehen davon, dass dieselben noch niemals beobachtet worden sind, ist ihr Entstehen und Fortbestehen schwer zu begreifen. Da das eingeschlossene Gas wegen der capillaren Oberflächenspannung sich unter höherem Drucke befindet wie die umgebende Luft, so müsste dasselbe vermittelst fortschreitender Lösung durch die Bläschenhaut hindurch diffundiren und diese sich sehr bald in einen vollen Tropfen zusammenziehen. Das Schweben der Wolken bezw. das langsame Fallen derselben erfordert keineswegs die Annahme von Bläschen; vielmehr wird dasselbe ausreichend durch die kleinen Dimensioneu der Tröpfchen erklärt; ist doch der Widerstand gegen das Fallen proportional ihrer Oberfläche, das Gewicht hingegen proportional dem Volumen. Erinnert sei endlich auch an die von Aitken, Kiessling, R. v. Helmholtz u. A. beobachtete Thatsache, dass sich Nebel nur dann bilden, wenn Staubkerne in der Luft sind, und dass solcher Nebel mit eingelagerten Staubkernen sich Jahre lang in den höchsten Regionen gehalten hat. Der sogenannte Krakatoanebel brachte Jahre lang die herrlichsten Dämmerungserscheinungen hervor. Dass sich um einen Staubkern aber das Wasser nicht in Form von Bläschen niederschlägt, dürfte wohl zweifellos sein. Lummer.

Alfred E. Tutton: Zusammenhang zwischen dem Atomgewicht der Metallbestandtheile und der Grösse der Krystallwinkel in den isomorphen Reihen. Eine Studie der Kalium-, Rubidium- und Cäsium-Salze der monoklinen Reihe von Doppelsulfaten. (Journal of the Chemical Society 1893, Vol. LXIII, p. 337 und Proceedings of the Chemical Society, Nr. 119, p. 27.)

Zweck der Untersuchung war, in eingehender Weise einige wohlbegrenzte, aber bisher noch nicht in Angriff genommene Reihen isomorpher Salze zu prüfen, welche in einem weniger symmetrischen Systeme krystallisiren, und nachzusehen, ob das Ersetzen eines Metalles durch ein anderes derselben Familie, aber von höherem Atomgewicht begleitet ist von einer Aenderung der Winkelwerthe, die gross genug ist, um die Grenzen der experimentellen Fehler und die Breite der Schwankungen bei der Bildung der einzelnen Krystalle zu übertreffen. Verf. hat hierzu die Krystalle von 22 Salzen der Doppelsulfate $R_2M(SO_4) \cdot 6\,H_2O$, welche als Alkalimetall R bezw. Kalium, Rubidium und Cäsium und

als zweites Metall M bezw. Magnesium, Zink, Eisen, Mangan, Nickel, Kobalt, Kupfer und Cadmium enthielten, einer sehr ins Einzelne gehenden goniometrischen Untersuchung unterworfen. Die Messungen wurden mit grosser Sorgfalt ausgeführt; mindestens 10 Krystalle eines jeden Salzes von der grössten Reinheit und Vollkommenheit, die zu erreichen war, wurden vollständig gemessen; im Durchschnitt wurden an jedem Metalle über 400 Messungen gemacht und oft sind 40 Einzelwerthe von jedem der Hauptwinkel erhalten worden. Dies schien nothwendig wegen der Kleinheit der Unterschiede, die in Frage kamen, und damit, wenn man das Mittel aller Werthe jedes Winkels nimmt, die Fehler, welche von geringen Störungen während der Anordnung herrühren, und die instrumentellen Fehler eliminirt werden können. Die Reinheit eines jeden Metalles wurde durch die directe Analyse festgestellt. Die 22 Salze sind in der Abhandlung ausführlich beschrieben und die vollständigen Tabellen ihrer Winkel gegeben. Der Beschreibung jeder Reihe von drei Salzen, die dasselbe zweite Salz und bezw. Kalium, Rubidium und Cäsium als Alkalimetall enthalten, folgt eine Vergleichung ihrer Winkel und eine Discussion ihrer morphologischen Beziehungen.

Die schliesslichen Ergebnisse seiner Untersuchung hat Herr Tutton wie folgt zusammengefasst:

1. Die Salze, welche Cäsium als Alkalimetall enthalten, werden am leichtesten in Form von Krystallen erhalten; am schwersten krystallisiren die, welche Kalium enthalten, während die Salze, welche Rubidium enthalten, in dieser Hinsicht eine Zwischenstellung einnehmen.

2. Obwohl nach demselben gemeinsamen Plan gestaltet, zeigen die Krystalle der Kalium-, Rubidium- und Cäsium-Salze der Reihe specifische, charakteristische Habitus; der charakteristische Habitus der Krystalle der Kaliumsalze ist weit verschieden von dem, welchen die Krystalle der Cäsiumsalze darbieten, und der Habitus, den gewöhnlich die Krystalle der Rubidiumsalze annehmen, hat einen intermediären Charakter. Die Beziehungen zwischen dem charakteristischen Habitus der Kalium-, Rubidium- und Cäsiumsalze stehen somit in directer Beziehung zu den Atomgewichten der Alkalimetalle.

3. Der Axenwinkel β wächst mit der Zunahme des Atomgewichtes des Alkalimetalles, und seine Grösse bei einem Rubidiumsalz der Reihe liegt ungefähr in der Mitte zwischen der Grösse desselben im Kalium- und der im Cäsiumsalz, welche dasselbe zweite Metall enthalten; mit anderen Worten der Unterschied in der Grösse der Axenwinkel bei Krystallen dieser Reihe, welche K, Rb und Cs als Alkalimetall enthalten, stehen in directem, einfachen Verhältniss zu den Differenzen der Atomgewichte dieser Metalle. Die Aenderungen in der Grösse der Axenwinkel beim Uebergang von einem K- zu einem Rb-Salz, und von einem Rb- zu einem Cs-Salz sind sehr beträchtlich und übersteigen oft im einzelnen Falle einen ganzen Grad; sie liegen also weit ausserhalb der möglichen Fehlergrenzen.

4. Die Grössen aller Winkel zwischen den Krystallflächen der Salze dieser Reihe, welche Rb als Alkalimetall enthalten, liegen zwischen den Grössen der entsprechenden Winkel in den Krystallen der Salze, welche bezw. K und Cs enthalten. Die Unterschiede zwischen den Grössen der Winkel in den Krystallen dieser Reihe stehen (abgesehen vom Axenwinkel) im Allgemeinen nicht im directen, einfachen Verhältniss zum Unterschiede der Atomgewichte dieser Metalle. Die grösste Abweichung von der einfachen Proportionalität kommt in der Prismenzone vor, in welcher das Verhältniss der Unterschiede je nach der Natur des zweiten Metalles von 1 : 2 bis 1 : 3 schwankt. Die Thatsache, dass die Unterschiede zwischen den Grössen vieler Winkel der Cs- und Rb-Salze so viel grösser sind als die zwischen den Rb- und K-Salzen, scheint darauf hinzuweisen, dass mit dem Wachsen des Atomgewichtes sein Einfluss auf diese Winkel grösser wird, als dem numerischen Verhältniss seiner Zunahme entspricht. Dieser Einfluss ist am deutlichsten bei den Winkeln der Prismenzone, und wird um so deutlicher, je mehr sich die Zonen der Symmetrieebene nähern, bis schliesslich beim Axenwinkel, der in der Symmetrieebene liegt, jeder Nachweis desselben verschwindet und die Unterschiede dann den numerischen Differenzen der Atomgewichte direct proportional sind.

5. Die Alkalimetalle üben einen vorwiegenden Einfluss auf die Bestimmung der geometrischen Form der Krystalle; denn die Grössen der Winkel werden verändert, wenn man ein Alkalimetall R durch das nächst höhere oder das nächst niedere ersetzt, um einen Werth, der bei manchen Winkeln ein Maximum von mehr als einem ganzen Grad erreicht, während das Ersetzen des zweiten Metalles M durch ein anderes derselben Gruppe von keiner materiellen Aenderung der Winkelgrössen begleitet ist.

6. Die Bedeutung der Axenverhältnisse als Zeichen für die Aenderung der geometrischen Form, wenn in einem Salze der Reihe ein Alkalimetall durch ein anderes verdrängt wird, wird bedeutend verringert durch die Thatsache, dass gleichzeitige, sich mehr oder weniger neutralisirende Aenderungen in den Winkeln auftreten, welche sie bestimmen, und so verursachen, dass die Unterschiede der Axenverhältnisse klein sind. Man beobachtet jedoch allgemein, dass in jeder Reihe von drei Salzen, welche dasselbe zweite Metall enthalten, die Verhältnisse beim Rb-Salz zwischen denen des K- und Cs-Salzes liegen, und zwar etwas näher denen des K-Salzes. Nur die Aenderungen der Winkel selbst geben den einzigen sicheren Aufschluss über die Aenderung der geometrischen Form.

Die optischen Eigenschaften der Krystalle der vorstehend berücksichtigten Salze sollen in einer späteren Mittheilung beschrieben und discutirt werden.

Julius Sachs: Physiologische Notizen. V. Ueber latente Reizbarkeiten. (Flora 1893, Heft I, S. 1.)

In dieser interessanten Schrift zeigt Herr v. Sachs, dass das häufig so merkwürdige, in neuerer Zeit durch eingehende Schilderungen bekannt gewordene

Verhalten der Epiphytenwurzelu auf Eigeuschaften heruht, die schou bei den gewöhnlicheu Trockenlandpflanzen zu finden sind, nnd er gelangt dann auf Grnnd dieses Nachweises zu desceudenztheoretischen Schlüssen, welche an die hekannte, von Nägeli nnd Kölliker vertreteue Theorie der sprungweisen Entwickelung der Organismen erinnern, aber doch eineu eigeuartigeu Charakter tragen.

Unter Berufung auf eine bereits 1874 von ihm nachgewiesene Thatsache legt Herr v. Sachs dar, dass alle primären, d. h. aus Sprossaxeu entspringenden Wurzeln positiv geotropisch sind und daher senkrecht ahwärts wachsen; dass die secnndären, d. h. aus den primären hervorgehenden Wurzeln unter der Einwirkung des Geotropismus zwar auch Krümmungen machen, aber die verticale Richtung nicht erreichen, sondern bestimmte schiefe Richtungen gegen den Erdradius einnehmen; und dass endlich die tertiären, aus den secnndären kommenden Wurzeln, sowie die Wurzeln noch höherer Ordnung überhanpt nicht geotropisch sind, sonderu nach alleu Richtungen geradlinig hervorwachsen.

Nachdem Verf. nun darauf hiugewiesen hat, wie diese verschiedeuen geotropischen Eigenschaften von Wurzeln verschiedener Ordnung zur Erklärung des Verhalteus maucher Epiphytenwurzeln herangezogen werden köunen, und wie nur wegen der Trockenheit der Luft nnd der obersten Bodenschichten die nicht geotropischen Wurzeln höherer Ordnung bei unseren Erdpflanzen nicht aus der Erde herauswachsen, zeigt er durch Versuche, dass mau im Stande ist, das gesammte Wurzelsystem einer echten Trockenlandpflanze sich so entwickeln zu lassen, dass man es ohne Weiteres mit dem Wurzelsystem eines echten Epiphyten vergleichen kanu.

Zu diesen Versuchen wählte Verf. aus verschiedenen Gründen die Kartoffel. Eine keimende Kartoffel treibt zahlreiche Sprosse, an denen primäre, secundäre, tertiäre Wnrzelfäden zum Vorschein kommen. Diese Wurzeln sind, wenn man sie in feuchter Luft wachseu lässt, auffallend dünn; die primären sind etwa 1 mm, die secundäreu kaum 0,2 mm, die tertiären vielleicht 0,1 mm dick nnd diejenigen höherer Ordnung nicht viel dicker als ein Meuschenhaar. Wegen dieser geringeu Dicke siud sie für Krümmungsreize äusserst empfindlich.

Herr v. Sachs nahm also Kartoffelknollen, deren Keimtriebe soeben zu wachsen hegannen, und hefestigte sie an dem oberen Ende von 50 cm langen, 2 bis 3 cm dicken, cylindrischen Holzstäben. Diese Stähe standen aufrecht in sehr grosseu Glascylindern, deren Boden mit nassem Sand bedeckt war. Die obere Oeffnung der Glascylinder war so zugedeckt, dass der innere Raum nahezu dampfgesättigt hleihen konnte, während doch gleichzeitig eiu Luftwechsel ermöglicht war. Das Ganze wurde mit einem undurchsichtigen Recipienten aus Pappe überdeckt; der Versuch verlief also unter Lichtahschluss, und heliotropische Wirkungen waren daher ausgeschlossen, wogegen die anderen Reizbarkeiten der Wurzelfäden iu Thätigkeit treten konnten.

Nach 5 bis 6 Wochen hatten sich aus den Sprossen der Kartoffelknollen reich verzweigte Systeme von dünnen Wurzelfäden entwickelt. Die primären Fäden hatteu sich sofort positiv geotropisch ahwärts gekrümmt, waren an die Holzstäbe gerathen, hatten sich diesen fest angeschmiegt und waren heinahe geradläufig an ihnen hinabgewachsen. Es traten also jetzt zwei Haupteigenschaften dieser sonst in der Erde wachsenden Wurzeln ausgeprägt hervor: ihr ganz entschiedener positiver Geotropismus und ausserdem die Eigenschaft, sich einem festen Körper dicht anzuschmiegen. Die secundären Wurzelfäden legten sich fest an die Stäbe an und liefen so unter einem Winkel von 45° bis 80°, also spiralig, an ihnen hinab. Solche secundären Wurzeln aber, die anf der dem Stabe ahgewendeten Aussenseite der Mutterwnrzel entsprangen, hatten keine Ursache, sich nach dem Stabe hin zu krümmeu und wuchsen daher, nach ahwärts geneigt, iu die feuchte Luft hinaus. Die tertiäreu Wurzelfäden entsprangen an den secundären Fäden aufwärts oder abwärts gerichtet und blieben der Oherfläche des Stabes dicht angeschmiegt; einzelne wnchsen auch (wenn sie auf der Aussenseite ihrer Mutterwurzel entsprangen) radiär auswärts.

Dieser Versuch, bei dem jede Lichtwirkung ausgeschlossen war, ist geeignet, die Meinung des Verf. zu bestätigen, dass man bei der Beurtheilnng des Verhaltens der Epiphytenwurzeln, die ja ganz ähnliche Erscheinungen zeigen wie diese Kartoffelwnrzeln, dem Heliotropismns nicht zu grosse Bedeutnng beilegen dürfe. In der That ergab anch eine Versuchsreihe, bei welcher der Heliotropismus zur Mitwirkung kam, im Grossen und Ganzen dasselbe Resultat wie die bei Lichtahschlnss angestellte. Bei dieser zweiten Versuchsreihe dienteu Torfziegel als Unterlage. Diese wurden aufrecht gestellt, uachdem sie längere Zeit mit Nährstofflösung durchtränkt waren; am oberen Ende jedes Ziegels wurde eine Kartoffelkuolle mittelst grosser, langer Stecknadeln befestigt, diese Vorrichtung sodanu auf einen umgekehrten Blumentopf gestellt und das Ganze mit einem sehr grossen Glaskäfig bedeckt, desseu Boden mit feuchtem Sand oder Moos belegt war.. Die Apparate wurden so aufgestellt, dass nur die Vorderseite der Glaskäfige Licht empfaugeu konnte.

Das Ergebniss war folgendes. Die primäreu Wurzeln wuchsen an den ebeneu Flächen der Torfziegel fest angeschmiegt geotropisch ahwärts. Ihre secundären Wurzeln wuchsen horizontal oder schief abwärts an den Torfziegeln dicht angeschmiegt hiu, krümmten sich um die Kanten derselben scharf rückwärts, erzeugteu tertiäre Wurzeln uud solche höherer Ordnung, so dass schliesslich die Torfziegel vou einem dichten Netzwerk dünner und dünnster Wurzeln nach allen Richtungen hin überwachsen wareu; von den Torfziegeln giugeu die Wurzeln hinab auf die Unterlagen, speciell auf die umgestülpten Blumentöpfe, auf deren Aussenseite sie ganz ähnlich wie an den Holzstäben der frühereu Versuche sich ausbreiteten, nur dass in Folge des negativen

Heliotropismus die Anschmiegung eine noch vollständigere war.

Wer die Wurzelsysteme epiphytischer Orchideen, Aroideen und Farne (und auch die Mycelverzweigungen verschiedener Pilze an Holzstücken etc.) aufmerksam beobachtet hat, dem würde, meint Verf., die überraschende Aehnlichkeit zwischen ihrem Verhalten und demjenigen unserer Kartoffelwurzeln gewiss nicht entgehen. Trotz dieser Aehnlichkeit könnte die Kartoffelpflanze freilich nicht als Epiphyt wachsen, da es hierfür nicht bloss auf die Wurzeln, sondern ebenso sehr auf die Beschaffenheit der Laubsprosse ankommt, die mit ihnen in bestimmter Correlation stehen müssen, besonders soweit es sich um die Transpiration der Blätter und der Wasseraufnahme der Wurzeln handelt.

Auf Grund der beschriebenen Thatsachen wendet sich Verf. nun gegen die Anschauung, dass bestimmte biologische Eigenthümlichkeiten immer durch sehr langsam fortschreitende Abänderungen nach und nach entstanden seien. Denn „wenn eine Trockenlandpflanze alle diejenigen Reizbarkeiten in ihren einzelnen Wurzelfäden besitzt, um ein Wurzelsystem zu entwickeln, welches alle wesentlichen Eigenschaften darbietet, die wir sonst nur an den Wurzelsystemen der Epiphyten wahrnehmen, und wenn wir sehen, dass eine echte Trockenlandpflanze, wie die Kartoffel, im Stande ist, unter Mitwirkung eines solchen Wurzelsystems Monate lang fortzuwachsen, so dürfen wir wohl annehmen, dass auch die eigentlichen, echten Epiphyten ohne lange Vorbereitung im Stande gewesen sind, die epiphytische Lebensweise zu gewinnen, wenn nur überhaupt die betreffenden Species auch in ihrer sonstigen Organisation so beschaffen waren, wie es die neue Lebensweise erforderte, oder mit anderen Worten, wenn die Correlationen zwischen Wurzeln und Sprossen zufällig so beschaffen waren, wie es der Epiphytismus der Wurzeln erforderte . . . Eine schrittweise, langsam fortschreitende Adaptation an die neue Lebensweise wäre dann zunächst gar nicht nöthig und es wäre, so zu sagen, mit einem Sprunge aus einer gewöhnlichen Erdpflanze ein Epiphyt entstanden, womit ja durchaus nicht gelengnet werden soll, dass nun im Laufe der Generationen die bereits angepassten, aber schlecht angepassten Individuen durch kleine Organisationsveränderungen sich in besser adaptirte umgeändert haben könnten".

Vorwiegend auf zwei Momente legt Verf. bei dieser Betrachtung Werth, „nämlich dass dabei eine sprungweise Veränderung von dem einen zum anderen Zustand zwar in der Lebensweise, aber zunächst nicht in der Organisation eintritt, und dass dabei eine zufällige Correlation zwischen den verschiedenen Organen desselben Individuums stattfindet, durch welch letztere Beziehung sich erklären liesse, warum überhaupt nur bei verhältnissmässig wenigen Pflanzenfamilien diese sprungweise Aenderung der gesammten Lebensweise stattfinden konnte". Die zufällig eingetretene Veränderung der Lebensweise habe dann auch in gewissen Fällen den Anstoss geben können, dass nachträglich die Organisationsverhältnisse sich der neuen Lebensweise besser anpassen mussten. „Wir können uns wohl denken, wie gewisse Arten von Orchideen, Aroideen, Farnen u. s. w., die bisher Erdpflanzen waren, zufällig und unvermittelt in den dampfgesättigten Tropenwäldern in den nassen Moosüberzügen der Bäume keimten und fortwuchsen und wie nach und nach morphologisch unbedeutende, zumal histologische Veränderungen daraus entstanden. Was jedoch die eigentlich morphologischen, dem natürlichen System zu Grunde liegenden Eigenschaften der Organismen betrifft, so bin ich überzeugt, dass diese auf ganz andere Art zu erklären sind; der Darwinismus hat mit der eigentlichen Descendenztheorie, den Typen des Systems, nichts zu thun."

Der Schwerpunkt der beobachteten Thatsachen liegt darin, „dass eine epiphytische, überhaupt eine Lebensweise unter neuen, fremdartigen Bedingungen der Wurzeln bis zu einem gewissen Grade stattfinden kann mit Hülfe genau derselben Eigenschaften, Reizbarkeiten oder Energien, welche die echten Erdwurzeln ohnehin schon besitzen". Diese Eigenschaften aber sind bei den Wurzeln, so lange sie in der Erde wachsen, verborgen, latent und mussten erst durch wissenschaftliche Untersuchungen entdeckt werden. Durch ihre Entdeckung „erklärt sich von selbst die Möglichkeit einer sprungweisen Anpassung, ohne dass es einer unmerklich langsam fortschreitenden Varietätenbildung in Bezug auf diesen Punkt bedürfte. — Auch der in seinen Ursachen und Wirkungen so vielfach überschätzte „Kampf ums Dasein" fällt weg, wenn es in gewissen Fällen möglich ist, dass längst vorhandene latente Energien der Organe unter geeigneten, zufällig eintretenden Umständen sofort in volle Action eintreten können". Verf. ist überzeugt, dass zahlreiche biologische Thatsachen, die man gewöhnt ist, durch langsame, unmerklich fortschreitende Variation zu erklären, in gleicher Weise aufzufassen seien. Er schliesst mit folgender Bemerkung, die das eigentliche Fundament der ganzen Zuchtwahllehre betrifft.

„Wenn man die Literatur des Darwinismus seit 30 Jahren kennt, so muss es überraschen, dass zumal in den letzten Zeiten Mode geworden ist, alle und jede Eigenschaft eines Organismus durch langsam fortschreitende Zuchtwahl im „Kampf ums Dasein" erklären zu wollen, wobei die Autoren jedoch vergessen zu zeigen, wie die Eigenschaften, Reizbarkeiten, Energien der Organe vor dem Kampf ums Dasein, vor der Zuchtwahl, beschaffen gewesen sind. Was man sich eigentlich unter den ursprünglichen Eigenschaften der organisirten Materie zu denken habe, ist nirgends gesagt: die organisirte Substanz muss aber doch schon ursprünglich in ihren allereinfachsten Formen gewisse Eigenschaften, Reizbarkeiten, Energien besessen haben, an welchen der Kampf ums Dasein und die Zuchtwahl ihre Wirkungen ausüben konnten." F. M.

L. Sohncke: Ueber wissenschaftliche Luftfahrten des Münchener Vereins für Luftschifffahrt. (Sitzungsberichte der Münchener Akademie der Wissensch. 1892, S. 359.)

Einer Mittheilung des Herrn Sohncke, deren Zweck war, die Münchener Akademie der Wissenschaften für die Bestrebungen des dortigen Vereins für Luftschiffahrt zu interessiren, sind die nachstehenden Angaben über theils bereits erzielte Erfolge, theils in Angriff genommene Probleme entnommen.

Herr Finsterwalder hat ermittelt, dass bei der wissenschaftlichen Fahrt am Mittag des 25. Juni 1890 in den verschiedenen Höhen mit grosser Annäherung solche Temperaturen beobachtet wurden, wie sie im aufsteigenden Luftstrom bei Condensation theoretisch gefordert werden. Theoretisch sollte unter den damaligen Verhältnissen die Condensation etwas oberhalb 1500 m Meereshöhe beginnen. Und thatsächlich drang der Ballon bei etwa 1400 m Höhe in Wolken ein, deren obere Grenze erst nach einer weiteren Steigung von 1000 m überschritten wurde.

Herr Eck hat eine Vereinsfahrt vom 11. December 1890, Mittags, bearbeitet. In 600 m über dem Boden drang der Ballon in eine sehr weit ausgedehnte, aber nur 100 m mächtige Wolkenschicht ein, die er während der ganzen weiteren Fahrt unter sich liess. Während unter und in der Wolkenschicht Temperaturen unterhalb des Eispunktes beobachtet wurden, herrschte oben viel höhere Temperatur, und zwar über 0°. Die Wolkenbank bildete die Grenze eines unteren, kalten Ostwindes, der eine stark aufsteigende Tendenz hatte, und eines oberen, warmen Nordostwindes, dessen Erwärmung durch sein Herabsinken bedingt war.

Gemeinsam haben die Herren Finsterwalder und Eck eine Ballonfahrt vom Vormittage des 10. Juli 1889 bearbeitet. Während dieser Fahrt wurden stündliche Beobachtungen in Bayerisch-Zell und im Wendelsteinhaus gemacht. Aus den Barometer-Beobachtungen dieser beiden Orte, deren Höhendifferenz bekannt ist, konnte die Mitteltemperatur der Luftsäule abgeleitet werden, welche in jener Gebirgsgegend vom unteren zum oberen Niveau reicht. Vergleicht man damit die im Ballon innerhalb der entsprechenden Höhen beobachteten Temperaturen, so zeigt sich die Mitteltemperatur dieser Luftsäule in der freien Atmosphäre fern vom Gebirge etwa 2,3° niedriger. Der erwärmende Einfluss der Berghänge erstreckt sich somit auf die ganze in den Gebirgsfalten befindliche Luft.

Von den in Aussicht und in Angriff genommenen Aufgaben seien folgende erwähnt: Zur Gewinnung brauchbarer Daten ist es nothwendig, den Stand des Barometers und Thermometers möglichst gleichzeitig abzulesen; nach Herrn Finsterwalder's Vorschlag sollen daher die drei neben einander aufgestellten Instrumente: Aneroid, Thermometer und Uhr, jedesmal auf dasselbe Blatt photographirt werden. Ferner soll durch eine aus der Höhe aufgenommene Photographie bekannten Geländes die augenblickliche Ballonhöhe vermittelst photogrammetrischer Methoden, nach Herrn Finsterwalder, bis auf $^1/_{1000}$ sicher bestimmbar sein. Hierdurch wird dann die Mitteltemperatur der Luftsäule aus der barometrischen Höhenformel bestimmbar, wenn gleichzeitig der Barometerstand abgelesen ist.

Eine besonders wichtige Aufgabe ist ferner die Beobachtung der Lufttemperatur bei Nacht, weil alsdann die tagsüber vom erwärmten Boden aufsteigenden Ströme warmer Luft keine Störung mehr herbeiführen können. Dazu werden im Hochsommer Nachtfahrten von Mitternacht bis zur Morgendämmerung auszuführen sein, und es wird versucht werden, zum Zweck des Photographirens der Angaben der Instrumente, momentane Beleuchtung mit Glühlampen anzuwenden. Ein Zusammenwirken des Münchener Vereins mit dem Berliner Verein zur Förderung der Luftschiffahrt durch gleichzeitige Auffahrten von Ballons an beiden Orten ist gleichfalls in Aussicht genommen.

Richard Abegg: Untersuchungen über Diffusion in wässerigen Salzlösungen. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar 1892, p. 517.)

Die Untersuchungen des Herrn Arrhenius über Diffusion, über welche an dieser Stelle ausführlich berichtet worden (Rdsch. VII, 517), enthalten einige Versuche über die Frage, welchen Einfluss in der Diffusionsflüssigkeit gelöste Elektrolyte auf die Aenderung der Diffusionsgeschwindigkeit ausüben. Die Beantwortung dieser Frage ist insofern von besonderem Interesse, als sie die Daten zu liefern verspricht, welche höchst erwünscht sind, um die Leitfähigkeit der Ionen in Folge der durch den Salzgehalt veränderten Reibung zu corrigiren. Bestimmt man z. B. die Diffusionsgeschwindigkeit von NH_3 in 1-normaler NaCl-Lösung und in Wasser, so giebt das Verhältniss dieser beiden Geschwindigkeiten die verzögernde Wirkung des Chlornatriumgehaltes auf die durch die Diffusion in Wasser fortbewegten Ammoniak-Molekeln. Wird dann dieses Verhältniss für verschiedene diffundirende Substanzen (Diffusionskörper) gleich befunden, d. h. setzt der gleiche Salzgehalt der Forthewegung verschiedener Körper den gleichen Widerstand entgegen, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass in derselben Flüssigkeit auch die Ionen bei ihrer Fortbewegung durch den elektrischen Strom denselben Widerstand finden. Ferner könnte die experimentelle Behandlung dieser Frage darüber Aufschluss geben, ob und wie weit die Einwirkung des Salzgehaltes auf die Diffusionsgeschwindigkeit mit der inneren Reibung im Zusammenhang stehe.

Verf. hat hierüber Versuche im Laboratorium des Herrn Arrhenius nach dem in oben erwähnten Referat beschriebenen Verfahren desselben ausgeführt. Bezüglich der Methode sei kurz daran erinnert, dass in genau calibrirten Glascylindern, welche in einem constanten Wasserbade standen, die beiden Flüssigkeiten, die Lösung des Diffusionskörpers und die Diffusionsflüssigkeit über einander (die schwerere unten) geschichtet nach Ablauf der Versuchszeit aus dem Gefässe durch Einfüllen einer schwereren Flüssigkeit (hier Quecksilber) portionenweise verdrängt und chemisch analysirt wurden. Trotz der Sorgfalt der Analyse liessen sich jedoch die Fehler nicht unter 1 Proc. verkleinern. Die Versuchstemperatur war ungefähr 16°. Als Diffusionskörper wurden 1-normale Ammoniak- und 1-normale Essigsäure, als Diffusionsflüssigkeiten 19 verschiedene Salze, sämmtlich von einwerthigen positiven Ionen in 1-normalen Lösungen angewendet.

Herr Abegg giebt zunächst eine Tabelle der specifischen Gewichte und der inneren Reibung für 1- und 2-normale Lösungen aller als Diffusionsflüssigkeiten verwendeten Salze, sodann werden in zwei Tabellen die in den Experimenten für NH_3 und für CH_3COOH gefundenen Zahlenwerthe, welche zur Berechnung der Diffusionscoëfficienten nothwendig sind, und diese selbst zusammengestellt. Um ferner einen Vergleich zwischen der Beeinflussung der inneren Reibung und der Diffusionsgeschwindigkeit durch den Salzzusatz in der Diffusionsflüssigkeit zu ermöglichen, bringt eine weitere Tabelle für die nach ihrer inneren Reibung geordneten Diffusionsflüssigkeiten die Mittelwerthe der bezüglichen Diffusionscoëfficienten des NH_3 und der CH_3COOH und die rela-

tiven Diffusionsgeschwindigkeiten bezogen auf Wasser als Diffusionsflüssigkeit. Da sich hierbei zeigte, dass die Diffusionscoëfficienten des Ammoniaks wohl eine, wenn auch nicht streuge Parallelität mit der Fluidität der Diffusionsflüssigkeiten darbieten, während die der Essigsäure grosse Verschiedenheiten aufweisen, so musste noch ein dritter Diffusionskörper herangezogen werden, um zu entscheiden, ob vielleicht die Essigsäurediffusionen anomal verlaufen, oder ob überhaupt der Salzzusatz der Diffusion verschiedener Körper verschiedenen Widerstand entgegensetze.

Als solcher dritter Diffusionskörper wurde 2-normaler Alkohol gewählt und bei der Analyse der in die schwerere Flüssigkeit diffundirten Alkoholmengen das specifische Gewicht als Maassstab benutzt. Merkwürdiger Weise war nun bei einer Anzahl von Salzlösungen nach der Diffusion die unterste, also die am wenigsten Alkohol enthaltende Schicht nicht nur nicht specifisch leichter, sondern sogar schwerer geworden, während bei den übrigen Salzlösungen die Abnahme der Dichte in derselben Schicht gleichfalls bedeutend geringer war, als nach der anzunehmenden Alkoholmenge zu erwarten gewesen wäre. Dies lässt sich damit erklären, dass das Salz aus der Schicht, welche zuerst allein Alkohol enthält, in die alkoholfreie Lösung diffundirt, was mit der Nerust'schen Diffusionstheorie übereinstimmt, nach welcher der osmotische Druck des gelösten Salzes in der alkoholhaltigen Schicht grösser ist, als in der wässerigen.

Bekanntlich gilt das van't Hoff'sche Gesetz von der Proportionalität zwischen Concentration und osmotischem Druck um so weniger streng, je concentrirter die Lösungen sind. Hat man nun eine Salzlösung von solcher Concentration, dass das Gesetz nicht mehr streng gilt, und setzt zu einem bestimmten Volumen eine Menge Salz hinzu, die in gleichem Volumen reinen Wassers einen normalen osmotischen Druck gehen würde, so erzeugt dieselbe Salzmenge in der Lösung einen grösseren Zuwachs an osmotischem Druck, als der neu zugeführten Menge entspricht. Einen solchen vergrösserten Zuwachs konnte nun auch Zusatz andersartiger Molekeln zu einer solchen Lösung bedingen. Durch Bestimmung der Gefrierpunktsdepression in Mischungen von Alkohol und Salzlösungen konnte die Richtigkeit dieser Annahme wenigstens qualitativ, erwiesen werden. Und durch Uebertragung dieser Erfahrung auf Gemische von Essigsäure und Salzlösungen lassen sich die oben erwähnten anomalen Diffusionsgeschwindigkeiten der Essigsäure in Salzlösungen erklären. Die interessante Durchführung dieses Nachweises würde hier zu weit gehen, sie muss im Original nachgelesen werden. Nur kurz sei bemerkt, dass hierbei sich in Bezug auf den Einfluss des Salzgehaltes auf die Diffusionsgeschwindigkeiten ergeben, dass die Ammoniakdiffusionen sämmtlich normal und den Fluiditätszahlen parallel sind, während von den Essigsäurediffusionen nur die in den Acetaten reine Erscheinungen sind und dieselbe Proportionalität aufweisen.

Die wichtigeren Resultate seiner Arbeit fasst der Verf. wie folgt zusammen: „1. Durch einen Salzzusatz wird die Fluidität des Wassers im Allgemeinen stärker, aber in derselben Richtung geändert, wie sein Reibungswiderstand gegen diffundirende Molekeln. 2. Zur Untersuchung der relativen Diffusionsgeschwindigkeiten in Salzlösungen eignen sich gut nur solche Diffusionskörper, deren Zusatz zur Diffusionsflüssigkeit den osmotischen Druck des in ihr enthaltenen Salzes nicht ändert, weniger gut noch solche, bei denen diese Bedingung nicht erfüllt ist, die aber vermöge ihres specifischen Gewichtes über die reine Diffusionsflüssigkeit schichthar sind. 3. Der osmotische Druck von gelösten Körpern kann auch durch Zusatz von andersartigen Molekeln vergrössert werden."

Eug. Lagrange und **P. Hoho**: Neues elektrisches Verfahren, um höhere Temperaturen als die bisher erreichbaren zu erzielen. (Bulletin de l'Académie royal belgique 1893, Ser. 3, T. XXV, p. 92.)

Taucht man in einen Elektrolyten als negative Elektrode einen dünnen Metalldraht, so umgiebt sich derselbe mit einer glänzenden Lichtscheide, deren Abhängigkeit von einer Reihe Versuchsbedingungen, die Verff. in einer früheren Arbeit festzustellen versuchten (vergl. Rdsch. VII, 48); nun haben sie die Wärmeentwickelung in diesem Phänomen studirt und gefunden, dass man auf diesem Wege mittelst Elektricität höhere Temperaturen zu erzielen vermag, als in einem durchströmten Leiter oder in einem elektrischen Lichtbogen. Unter den angegeben Versuchsbedingungen wird nämlich der grösste Theil der elektrischen Energie in der sich auf der Drahtelektrode bildenden Lichtscheibe verbraucht und verwandelt sich hier ausser in Licht auch in Wärme, deren Menge pro cm² gleich ist $EI/4200\,S$, wenn E die Potentialdifferenz zwischen der Elektrode und der Flüssigkeit, I die Intensität des Stromes und S die in den Elektrolyten getauchte Oberfläche der negativen Drahtelektrode bedeutet. Es ist nun leicht, Versuchsbedingungen herzustellen, welche mit mässigen Potentialdifferenzen und elektrischen Strömen für kleine Berührungsflächen Wärmemengen ergeben, welche die des elektrischen Bogens (selbst nach den neuesten Bestimmungen des Herrn Violle (s. Rdsch. VIII, 138) bedeutend übertreffen. Auf solche Zahlencombinationen soll hier nicht eingegangen werden, statt derselben seien einer Mittheilung der Verff. an die Pariser Akademie über denselben Gegenstand nachstehende experimentelle Belege entnommen für die ungemein intensive und schnelle Wärmeentwickelung mittelst dieser Methode.

Theilt man einen Eisenstab von 10 cm Länge und 1 cm Durchmesser in zehn gleiche Theile von je 1 cm Länge, so kann man durch entsprechend tiefes Eintauchen, das erste, dritte, fünfte, siebente und neunte Centimeter erhitzen, während bezw. das zweite, vierte, sechste, achte und zehnte keine Erwärmung zeigen. Diese Wirkung ist eine so schnelle, dass die erstereu genannten Theile bis auf ihre Schmelztemperatur erhitzt werden können, während die zweiten so kalt bleiben, dass man die Stäbe unmittelbar nach Beendigung des Experimentes an diesen Stellen in die Hand nehmen kann.

Erhitzt man nach dieser Methode einen Stahlstab nur sehr kurze Zeit, so kann die Wärme an seiner Oberfläche bis zum Rothglühen und selbst bis zum Schmelzen des Stahles erhöht werden, bevor sie Zeit gewonnen, sich bis zum Centrum des Stabes fortzupflanzen. Wenn dann der Strom unterbrochen wird, so kommt der so erhitzte Stab mit der kalten Flüssigkeit in directe Berührung, er wird somit gehärtet; aber die Härtung erstreckt sich nur auf den Theil, der auf Rothgluth erhitzt gewesen, d. h. auf eine oberflächliche Schicht; das Innere hingegen, das kalt geblieben war, wird auch nicht verändert. Die Dicke der Schicht, welche gehärtet wird, hängt von der Intensität des Stromes und von seiner Dauer ab. Zerbricht man dann einen so behandelten Stab, so erblickt man auf der Bruchstelle zwei vollkommen verschiedene Structuren; die oberflächliche Schicht bildet eine gehärtete Rinde und zeigt eine feinkörnige Structur, während die innere, zähe Masse eine faserige Structur aufweist. Die scharfe Grenze beider Structuren beweist die grosse Geschwindigkeit der Erwärmung.

Die Verff. weiseu darauf hin, dass dieses Verfahren neben seinem wissenschaftlichen Interesse auch eine zweifellos praktische Bedeutung besitzt.

Jacques Loeb: Ueber künstliche Umwandluug positiv heliotropischer Thiere in negativ heliotropische, und umgekehrt. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LIV, S. 81.)

Die von den Pflanzen lange bekannte Erscheiuuug, dass das Licht eine richteude Wirkung auf die lebenden Organe ausübe, ist in neuester Zeit auch für Thierorgauismen nachgewiesen wordeu. Es hatte sich gezeigt, dass Thiere unter der Einwirkung des Lichtes sich entweder mit dem Muudpole dem Lichte zugekehrt (positiver Heliotropismus) oder von demselben abgewendet (negativer Heliotropismus) in die Richtung der Lichtstrahlen einstellen; festsitzende Thiere hoteu dabei heliotropische Krümmungen dar, ganz wie die Pflanzen, während frei bewegliche in der Richtung der Lichtstrahlen sich fortbewegten und zwar die positiv heliotropischen zur Lichtquelle hin, während die uegativ heliotropischen von derselben fortwauderten. Wie Herr Loeb in früheren Untersuchungen nachgewiesen uud jetzt durch neue Beobachtungen an den negativ heliotropischen Larven von Limulus polyphemus erhärtet, ist es bei diesen heliotropischen Bewegungen ohne Belang, ob die Thiere vom Hellen ins Dunkle oder umgekehrt gelangen; sie sind also nicht „hellliebend" oder „dunkelliebend", sondern sie wanderu in der Richtung der Lichtstrahlen zur Lichtquelle hin oder von derselben weg. Der Heliotropismus der Thiere beschränkt sich, wie bereits erwähnt, nicht auf die frei lebenden, auch die festsitzenden können positiv oder uegativ heliotropisch sein, sie krümmen sich dann zum Lichte hiu oder von demselben fort.

In einer mit Herrn Groom gemeinsam iu Neapel ausgeführten Untersuchung (Rdsch. V, 349) hatte Herr Loeb an Nauplien von Balanus perforatus und audereu Seethieren bald uegativen, bald positiveu Heliotropismus beobachtet, je nach der Iutensität des einwirkenden Lichtes und aus diesem Wechsel die täglichen Tiefenwanderungen der pelagischen Thiere erklärt. Nuu hat er in Woods Hall weitere Versuche über den positiven und uegativen Heliotropismus an ein und demselben Thiere angestellt und zeigt, dass mau künstlich diese Umwandlung an pelagischen Thieren, im besondern an Larven von Polygardien, hervorbringeu kaun.

Unmittelbar nach dem Fange siud die Larven der Polygardien uegativ heliotropisch; dieselben köuen jedoch durch eine Reihe vou Einflüssen veranlasst werden, ihren Heliotropismus zu ändern, und zwar zunächst durch die Temperatur. Durch Erhöhuug der Temperatur werden die Larven negativ heliotropisch uud durch Abkühlen positiv heliotropisch. Wurden bei 16,5° gefaugene Larven im Wasserbehälter langsam abgekühlt, so äuderte sich zunächst ihr Verhalten nicht, bis die Temperatur auf 8° gesunken war; jetzt verliessen einige Thiere die Zimmerseite des Gefässes und wanderten zur Fensterseite, bei 6° geschah dies schaarenweise, und bald waren alle Thiere positiv geworden. Liess man dann die Temperatur steigen, so wurden die Thiere, sobald die Temperatur die Höhe von 6° und darüber erreichte, nach und uach wieder negativ heliotropisch. Hierbei zeigte sich, dass die absolute Höhe der Temperatur und nicht die plötzliche Abnahme alleiu die Thiere positiv machte. Wareu die Polygardiuslarven von voruherein positiv heliotropisch, so konnten sie durch Temperaturerhöhung leicht negativ heliotropisch gemacht werden.

Auch durch das Licht kaun der Heliotropismus der Polygardiuslarven beeinflusst werden, doch besteht dieser Einfluss lediglich darin, dass directes Sonnenlicht positiv heliotropische Larven uegativ macht. Dies ist jedoch nicht mehr möglich, wenu die Temperatur unter + 7° gesunken, selbst das stärkste Sounenlicht war nicht mehr im Stande, die durch Abkühlung positiv gewordenen Thiere negativ heliotropisch zu machen.

Weitere Versuche zeigten, dass man durch Erhöhung der Concentration des Seewassers dieselben Resultate erzielen kann, wie durch Erniedrigung der Temperatur: uegativ heliotropische Larven werden positiv heliotropisch und die positiven noch stärker positiv. Durch Herabsetzuug der Conceutratiou erzielte mau denselben Effect wie durch Erhöhung der Temperatur: die positiven Thiere werden negativ heliotropisch, die negativen stärker negativ. In verdünnten Lösungen konnte durch Abkühluug selbst his auf + 4° keine Umwandluug des negativen Heliotropismus in positiven hervorgerufen werden.

Dasselbe Abhängigkeitsverhältniss des Heliotropismus von Temperatur und Concentration des Seewassers hat Herr Loeb auch bei den von den Anneliden sehr weit entfernten Copepoden beobachtet. Diese waren frisch gefangen zunächst positiv heliotropisch. Temperaturerhöhung machte nun die positiven Copepoden negativ und erhöhte die Negativität bei negativen. Temperaturerniedriguug machte die negativ heliotropischen Copepoden positiv und erhöhte die Positivität bei positiv heliotropischen. In gleicher Weise vermehrte Erhöhung der Concentration des Seewassers die Positivität uud Herabsetzung der Concentration die Negativität.

Sehr interessant war ein weiterer Unterschied zwischen deu positiv und den negativ heliotropischen Thieren. Die Larveu vou Limulus polyphemus sind uach dem Ausschlüpfen aus dem Ei positiv, später negativ heliotropisch; die Thiere köuen in allen Stadien der Entwickelung sowohl kriechen wie schwimmeu. Bei den heliotropischeu Beweguugen jedoch besteht ein typischer und constanter Unterschied. Die positiv heliotropischen Bewegungen werden stets schwimmend, die negativ heliotropischen stets kriechend ausgeführt.

Herr Loeb beschreibt in seiner Abhaudlung Beobachtungen über das vom Heliotropismus verschiedene Vermögen mancher Thiere, auf Aenderungen der Lichtintensität durch Ortsveränderung zu reagireu, welche mit der richtendeu Kraft des Lichtes nichts gemeinsam hat uud als Unterschiedsempfindlichkeit hezeichnet wird. Auf dieseu Abschuitt soll hier nicht eingegangen werden; ebeusoweuig auf den letzten Theil der Abhandlung, welcher sich mit einigen physiologischen Umständen beschäftigt, welche die Tiefenvertheilung und Tiefenwauderung vou Seethieren bestimmen.

C. Herbst: Ueber die küustliche Hervorrufuug von Dottermembranen an unbefruchteten Seeigeleieru etc. (Biol. Centralblatt 1893, Bd. XIII, S. 14.)

An den Eiern der Echiuodermeu wurde die sehr bemerkeuswerthe Erscheinung beobachtet, dass sich nach dem Eiudringen eines Samenfadeus in das Ei vou deu letzteren eine Membran abhebt, welche das Eiudriugen weiterer Samenfäden und damit eine Ueberfruchtung des Eies verhiudert. Die letztere führt bekanutlich zu Missbildungeu und ist daher für das Ei schädlich, so dass in der Abhebung der Dotterhaut eine für die Entwickelung sehr vortheilhafte Eiurichtung zu sehen ist. Von den Brüdern Hertwig war beobachtet worden, dass sich die Dottermembran auf künstlichem Wege, uämlich

durch Einsetzen der Eier in Chloroformwasser, hervorrufen liess. Um sich von der Natur dieser eigenthümlichen Eihülle zu überzeugen, setzte der Verf. die von den Brüdern Hertwig unternommenen Versuche fort und fand dadurch die angegebene künstliche Bildungsweise der Membran bestätigt. Er nimmt ebenfalls an, dass feine Chloroformtröpfchen an die Oberfläche des Eies stossen und durch diesen Reiz wie sonst die Spermatozoen die chemischen Veränderungen hervorrufen, welche zur Bildung der Dotterhaut führen. Die Dotterhaut entsteht durch Erhärtung der äussersten, dünnen Plasmaschicht der Eier. Die periphere Partie ist an und für sich schon von etwas festerer Consistenz als das übrige Eiplasma.

Das Abheben der Dotterhaut vom Eikörper hat man sich entweder so vorgestellt, dass sich das Ei contrahirt oder dass von ihm nach Erhärtung der peripheren Schicht (eben der Dottermembran) vom Ei eine gallertige Substanz abgeschieden wird, welche durch eindringendes Seewasser quillt und dadurch das Abheben der Membran vom Eikörper bewirkt. Ersteres kann nach den vom Verf. angestellten Messungen nicht der Fall sein, dagegen schliesst er sich der letzteren Auffassung an. Wie das unbefruchtete Ei bereits von einer schleimigen Hülle umgeben ist, so könnte eine solche auch nach Bildung der Dotterhaut wieder abgesondert werden.

An solchen Eiern, welche bereits befruchtet waren und eine Dottermembran gebildet hatten, von denen dieselbe aber durch Schüttelu entfernt wurde, gelang es dem Verf. durch die Behandluug mit Chloroform eine zweite Dotterhaut zu erzeugen, oder es liess sich an befruchteten, mit Dotterhaut versehenen Eiern eine zweite hervorrufen, so dass in diesem letzteren Falle das Ei von zwei concentrischen Hüllen umgeben war. Aus allen diesen Versuchen geht hervor, wie man übrigens vermuthen durfte, dass die Ursache der Dotterhautbildung im Ei selbst zu suchen ist, und dass das Spermatozoon nur gewissermaassen auslösend auf diesen Vorgang wirkt. K.

Andrew Gray: The theory and practice of Absolute Measurements in Electricity and Magnetism. (Volume II, Part I and II, 868 p., London 1893, Macmillan and Co.)

Dem Referenten liegt der erste Band dieses Werkes nicht vor, dagegen hat derselbe im Jahre 1889 über ein anderes Buch desselben Verf. berichtet, welches eine abgekürzte Bearbeitung desselben Gegenstandes unter dem Titel „Absolute Measuremeuts in Electricity and Magnetism“ enthielt. In dem ersten Theil des hier zu besprechenden Werkes wird ein Ueberblick der Elektricitätstheorie gegeben, wobei sich der Verf. an Maxwell's Behandlung dieses Gegenstandes anschliesst. Besonders ausführlich sind diejenigen Partien behandelt, welche sich auf maguetische und elektrische Messungsmethoden und Messuugsinstrumente beziehen. In dieser Beziehung enthält das Werk eine Reihe recht beachteuswerther Abschnitte, z. B. ein umfangreiches Kapitel über die Berechnung von Iuductionscoëfficienten.

Von dem zweiten Theil, der die specielle Theorie der Messungen enthält, gebe ich kurz den Inhalt wieder: Messung constanter Ströme. Graduirung der Messinstrumeute durch Elektrolyse. Messung elektromotorischer Kräfte von Ketten und Graduirung der Voltmeter. Bestimmung und Vergleichung von Inductionscoëfficienten. Elektrische Einheiten. Messung von Widerständen nach absolutem Maass. Vergleichung der elektrostatischen und elektromagnetischen Einheiten. Messung der Stromarbeit. Messung starker Magnetfelder, sowie der magnetischen Induction und der Hysteresis. Elektrische Schwingungen und elektrische Strahlung.

Die Einzelheiten der Versuchsanordnungen, auch Beispiele von absoluten Messungen siud meist ausführlich mitgetheilt und dürfte das Buch in dieser Beziehung von Nutzen sein. Dagegen ist allerdings hauptsächlich die euglische Literatur über den Gegenstand benutzt und sind vielfach Arbeiteu anderer Gelehrten an den betreffenden Stellen unerwähnt geblieben. A. Oberbeck.

Albert Südekum: Darwin. Sein Leben, seine Lehre und seine Bedeutung. Nach Alph. de Candolle's Schrift erweitert uud deutsch herausgegeben. (Leipzig, Siegbert Schnurpfeil.)

Verf. giebt zunächst eine kurze Skizze von Darwin's Leben, dann eine Uebersicht der Darwin'schen Lehre und endlich in Uebersetzung die de Candolle'sche Schrift von Darwin's Bedeutung. Der wichtigste Theil des kleinen, in Duodezformat gedruckten Schriftchens ist der zweite, der sich mit dem Darwinismus beschäftigt. Die Darstellung der Lehre ist knapp und klar, verständlich und, der Bestimmung des Werkchens für Volkskreise gemäss, frei von polemischem Ballast. Es ist sehr zu wünschen, dass die Schrift weiteste Verbreitung erlange, damit das Verständniss der Darwin'schen Lehre in immer breitere Schichten dringe. Die Kenntniss naturwissenschaftlicher Lehren und Probleme kanu nur vortheilhaft auf die Gesittung der Menschen wirken und für diesen Zweck ist die Südekum'sche Schrift durchaus geeignet. Rawitz.

Vermischtes.

Photographien der Corona ohne Sonnenfinsterniss zu erhalten, hat auch Herr George E. Hale mit Aussicht auf Erfolg unternommen, und darüber schon vor Herrn Deslandres (Rdsch. VIII, 127) eine Mittheilung an die Akademie der Wissenschaft in Chicago gemacht. Sein Verfahren hat sowohl mit dem älteren des Herrn Huggins, wie mit dem des Herrn Deslandres Aehnlichkeit, unterscheidet sich aber von beiden und beruht im Wesentlichen auf Folgendem: die Sonnenscheibe wird durch einen Schirm abgeblendet und das Licht der Umgebung mittelst des Spectroheliographen, der zur Untersuchung der Protuberanzen uud Fackeln so vortheilhaft sich erwiesen (Rdsch. VII, 475), zerlegt; die so entstehenden, monochromatischen Bilder der Corona werden einzeln photographirt. Herr Hale vermuthet, dass sich zur Darstellung der Corona am besten das ultraviolette Spectrum derselben eignen werde, weil sie an diesen Strahlen am reichsten ist. Der Apparat, welcher für diese Untersuchungen zur Verwendung kommen soll, ist fertig gestellt, und im April und Mai will Hale sich nach Colorado begeben, um seine Methode daselbst zu prüfen. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 623.)

Bei der mineralogischen und lithologischen Untersuchung des Meteoriten von Kiowa, Kansas, der besonders interessant ist durch die Mannigfaltigkeit seiner Zusammensetzung, in Folge deren die Analysen der verschiedenen Forscher wenig Uebereinstimmung zeigen, hat Herr Stanislaus Meunier an einigen Stücken ganz ungewöhnliche Charaktere constatiren können. Während die Structur des grössten Theiles des Meteoriten in der für viele gemischte Meteoriten charakteristischen Weise aus einem Netzwerk von

Eisen mit steinigen Einschlüssen besteht, weisen einzelne Partien schwärzliche, undurchsichtige Mineralkörner auf, welche durch ein Netz von Eisenoxyd zusammengehalten werden. Man erkennt, dass hier normale Stücke eine tiefe Veränderung erlitten haben: das metallische Skelett ist oxydirt und der Peridot hat sich wesentlich umgestaltet. Doch handelt es sich sicher nicht um eine einfache Wirkung der Atmosphärilien; denn die Analyse ergiebt, dass das vorherrschende Eisenoxyd weder Limonit, noch Goethit ist, sondern Magnetit, der das ganze Netz zwischen den Silicaten und die in die Spalten des Peridot sich hineinsenkenden Adern bildet. Herr Meunier konnte dasselbe mit all seinen Eigenschaften künstlich darstellen, wenn er ein gewöhnliches Stück des Kiowa-Meteoriten in Wasserdampf auf Rothgluth erhitzte. Daraus folgert er, dass die zur Bildung des Magnetit nothwendige Erwärmung nicht beim Durchgang des Meteoriten durch unsere Atmosphäre vor sich gehen konnte, da hier der Wasserdampf nicht in erforderlicher Menge vorhanden gewesen; vielmehr musste der Meteorit irgendwo und irgendwie rothglühend mit grossen Dampfmengen in Berührung gekommen sein. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 447.)

Neue Thermometerfüllung. Es ist eine bekannte Thatsache, dass Alkohol erstlich an einem starken Abdampffehler (bis zu mehreren Graden) leidet und zweitens bei niedrigen Temperaturen jene Gleichmässigkeit der Volumänderung vermissen lässt, welche für eine thermoskopische Substanz als Grundbedingung zu betrachten wäre. Die üblichen Minimumthermometer können deshalb keineswegs als ganz verlässig gelten (vgl. auch Rdsch. XIII, 114, Red.). Dem gegenüber hat Herr Fr. v. Lupin in München zwei Füllungen angegeben, welche von den genannten Unregelmässigkeiten frei sind. Der eine dieser Stoffe ist Schwefelsäure (mit Wasser verdünnt); nach Versuchen von Sohucke in München ist die ihm durch Destillation im Thermometerrohre entzogene Wassermenge selbst dann ein Minimum, wenn man das freie Ende mit Eis umhüllt, und — was noch wichtiger — es wird nach verhältnissmässig kurzer Zeit diese sehr kleine Quantität wieder von selbst aufgesogen. Unter den normalen Verhältnissen einer Thermometerexposition ist von einem Abdampffehler überhaupt keine Rede. Was die Ausdehnung der verdünnten Schwefelsäure anlangt, so ist sie annähernd constant; unter α, β, γ empirische Grössen verstanden, kann nach Donle die lineare Vergrösserung der Flüssigkeitssäule t mit der Temperatur s durch eine Gleichung von der Form $s = \alpha + \beta t + \gamma t^2$ in Zusammenhang gebracht werden, aber γ ist in Wirklichkeit nur ein so kleiner Werth, dass die Verlängerung der Säule der Temperatur proportional zu setzen ist. Herr Peter Vogel hatte bei der Expedition, welche er in Verbindung mit den beiden Herren v. d. Steinen und Herrn Ehrenreich nach Centralbrasilien machte, solche Lupin'sche Minimumthermometer mitgenommen, deren eines in der bekannten deutsch-brasilischen Ansiedelung Blumenau, ein zweites in Corumba aufgestellt war, und beide haben vortrefflich functionirt.

Ein ehenfalls sehr gut zu gedachtem Zwecke sich eignender Stoff wird erhalten, wenn man Chlorcalcium — ein Procentsatz von 10 bis 15 Proc. wasserfreiem Salze eignet sich am besten — in Weingeist löst. Zumal zu ärztlichem Gebrauche scheint sich ein in dieser Art hergestelltes Thermometer zu empfehlen, weil es bei Nachtzeit, seiner kräftigeren Färbung halber, von Aerzten und Krankenwärtern leichter abgelesen werden kann, als das Quecksilberthermometer. Ein Destillationsfehler ist auch in diesem Falle nicht vorhanden. Ein weiterer Vortheil besteht darin, dass sich ein solches Thermometer sehr rasch (schon in etwa drei Minuten) der Körpertemperatur vollkommen anpasst, während man nach den in verschiedenen Krankenhäusern normativen Bestimmungen die Kugel 10 bis 20 Minuten in der Körperhöhle lassen muss, um sich völliger Uebereinstimmung versichert halten zu können. Die Gleichmässigkeit der Ausdehnung ist in dem Zwischenraum 0° bis 50° C. eine günstige, wenn schon nicht im gleichen Grade, wie (s. o.) bei der Schwefelsäure, indem sich der Gehalt an $CaCl_2$ als einflussreich erweist. Die Chlorcalciumlösung erstarrt, ebenso wie die Schwefelsäure, auch in der künstlichen Kälte des verdunstenden Kohlensäure-Schnees nicht, und es scheidet sich auch bei dem angegebenen Procentgehalte kein Salz in der Thermometerkugel aus. Die entsprechenden Experimente wurden zu München in den Laboratorien der Herren v. Lommel und Sohncke angestellt.

Erwähnt sei noch, dass Herr v. Lupin für seine beiden Thermometer ein Reichs-Patent erworben hat. Es darf mithin das von ihm angegebene Füllungsverfahren als ein ebenso neues wie zweckmässiges bezeichnet werden. G.

Den in neuester Zeit vielfach unternommenen Versuchen, das Minimum des Eiweissbedarfes für den thätigen Organismus auszumitteln, gesellten sich jüngst Experimente zu, welche den Einfluss einer lange Zeit hindurch fortgesetzten eiweissarmen Nahrung zu erforschen strebten. In dieser Beziehung fanden sowohl Herr Th. Rosenheim als Herr I. Munk, dass beim Hunde eine derartige Ernährung schliesslich einen gesundheitsschädigenden Einfluss ausübe. Die Symptome, welche die beiden Experimentatoren bei ihren Versuchsthieren beobachtet hatten, waren jedoch verschiedene, und es schien daher zweckmässig, einen dritten derartigen Versuch durchzuführen. Herr Rosenheim hat zu diesem Zweck einen Hund von 5850 g Gewicht vom 7. März bis zum 27. Juli v. J. mit einem eiweissarmen, je nach den Umständen wechselndem Futter ernährt und die Stoffwechselvorgänge während dieser Zeit studirt. Das schliessliche Ergebniss war, dass auch dieser Hund, dessen Befinden ein wechselndes gewesen, dessen Stoffwechsel jedoch wiederholt auch mit eiweissarmer Nahrung längere Zeit im Stickstoffgleichgewicht gehalten werden und sogar noch Gewichtszunahmen bis auf 6930 g in einer Periode aufweisen konnte, schliesslich an Schwäche zu Grunde ging. Das hervorstechendste Symptom, das der Hund dargeboten, war eine Apathie und Hinfälligkeit, wie sie selbst nach 20 tägigem völligem Hunger nicht stärker hätte hervortreten können. Betreffs der einzelnen, im Laufe der Zeit beobachteten Symptome stellten sich sowohl vorübergehend solche ein, die Herr Rosenheim bei seinem ersten Experiment, als solche, die Munk bei seinem Versuche gesehen hatte; die Art der Krankheitserscheinungen ist somit individuell verschieden, während allen gemeinsam der Umstand ist, dass sie eine gesundheitschädigende Wirkung einer lange fortgesetzten eiweissarmen Nahrung darthun. Speciell bei dem letzten Experiment reichten 2 g Eiweiss pro Körperkilo Hund in einer Nahrungsmenge, deren Wärmewerth = 110 Cal. pro Körperkilo betrug, nicht aus, um ihn gesund zu erhalten. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd LIV, S. 61.)

Ueber die biologische Anstalt auf Helgoland (vergl. Rdsch. VII, 480) veröffentlicht der Director derselben, Herr Heinke, einen Bericht, dem hier das Nachstehende entnommen werden soll.

Die Einrichtung des Hauses an der Jütlandterrasse ist jetzt (Anfang März) vollendet. Es enthält ausser der Wohnung des Fischmeisters ein Amtszimmer, einen Sortirraum für das frisch gefangene Material, ein Zimmer für den Präparator, ein Chemikalienzimmer, ein Sammlungszimmer, ein Bibliothekzimmer, eine Kammer für Glassachen und sechs Arbeitszimmer mit vorzüglichem Licht. Von diesen sind eins für den Director, zwei für die Assistenten, ein viertes für den mit der Untersuchung über die marine Flora Helgolands beauftragten Dr. Kuckuck bestimmt; zwei Arbeitszimmer mit je zwei Plätzen sind für ambulante Gelehrte frei; die Ausrüstung dieser vier Arbeitsplätze ist eine ähnliche wie in der Zoologischen Station in Neapel. Nähere Bestimmungen über die Vergebung dieser Plätze sollen demnächst getroffen und veröffentlicht werden; voraussichtlich wird die Benutzung kostenfrei sein. Im Kellergeschoss ist ein Raum für kleine Versuchs-Aquarien mit beständigem Wasserwechsel eingerichtet; ferner ist eine grössere Zahl von Durchlüftungsapparaten neuester Construction und Raum zur Aufstellung grösserer Aquarien vorhanden. Die Ausstattung der Anstalt mit wissenschaftlichen Apparaten ist schon eine recht vollständige. Mikroskope, Mikrotome und andere Apparate für mikroskopische Untersuchungen werden jedoch nur in besonderen Fällen an die Inhaber der Arbeitsplätze gegeben.

Für die Beschaffung des Untersuchungsmateriales stehen zahlreiche Fanggeräthe, namentlich Fischereigeräthe und mehrere Boote zur Verfügung. Wahrscheinlich im April soll das eigentliche Excursionsfahrzeug der Anstalt, eine etwa 10 m lange und 3 m breite Barkasse mit Petrolenmmotor fertig gestellt sein. Dieselbe enthält eine kleine Cajüte mit kleinem Kochofen, so dass man darin bequem einen ganzen Tag auf See zubringen kann, sowie Raum für sechs und mehr Gelehrte zum Arbeiten beim Fange und Sortiren. Ein Fischmeister und nach Bedarf zwei bis vier Fischer sind vorhanden. Während der Sommermonate wird der Anstalt ausserdem ein mit allem nöthigen Geräth ausgerüsteter Fischkutter zur Verfügung stehen, der mehrtägige Reisen in die Nordsee unternehmen kann.

Die schon seit mehreren Monaten angestellten orientirenden Untersuchungen über die Fauna und Flora von Helgoland haben das erfreuliche Ergebniss gehabt, dass dieselben weit reicher sind, als man bisher angenommen hat. Fast täglich wurden neue, bisher in der deutschen Nordsee noch nicht beobachtete Arten aufgefunden und viele davon in unmittelbarer Nähe auf dem Felsgrunde Helgolands. Namentlich im Auftrieb, der seit der Errichtung der Anstalt fast täglich gefischt worden ist, findet sich eine Fülle interessanter Formen. Der Ichthyologe wird in Helgoland ein besonders vorzügliches Arbeitsfeld finden, da es leicht ist, stets reiches und frisches Material an Fischen zu beschaffen. Sehr reich ist auch die Crustaceenfauna Helgolands; abgesehen vom Hummer bietet sich hier für das Studium der Larvenformen der Kruster ein zweifellos dankbares Arbeitsfeld. Höchst interessante Studien lassen sich ferner auf Helgoland über Mimicry und Schutzfärbungen bei Seethieren und über ihre Beziehungen zu den Seepflanzen anstellen.

Die Gelehrten, welche in diesem Jahre in der biologischen Anstalt auf Helgoland arbeiten wollen, werden aufgefordert, dies möglichst bald dem Director unter Angabe der Zeit und des Gegenstandes der Untersuchung mitzutheilen. (Zoologischer Anzeiger 1893, Nr. 416, S. 124.)

Fortbildungskurse an der Universität Jena für Lehrer Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Es wird beabsichtigt, wie in den Jahren 1889, 1890, 1891 und 1892 an der Universität Jena vom 3. bis 17. August die folgenden zweiwöchentlichen Kurse, welche für akademisch gebildete Lehrer und Lehrer an Seminaren (nicht für Volksschullehrer) bemessen sind, abzuhalten:

1. Moderne physikalische Demonstrationen (Elektrische Wellen, Gitterspectrum, Beugungstheorie des Mikroskops, absolute Härtemessung, Photometrie u. s. w.), von Prof. Dr. Auerbach. 2. Ueber Bau und Leben der Pflanzen unter Vorführung von pflanzenphysiologischen Experimenten, die für den Schulunterricht wichtig sind, von Prof. Dr. Detmer. 3. Anleitung zu botanisch-mikroskopischen Arbeiten und pflanzenphysiologischen Experimenten (Versuche über Assimilation, Pflanzenathmung und Turgorerscheinungen, Pilzkulturen, Experimente mit dem Auxanometer sowie dem Klinostaten etc.), von Prof. Dr. Detmer. 4. Anleitung zu physikalischen Experimenten, von Prof. Dr. Schäffer. 5. Schulhygiene, von Hofrath Prof. Dr. Gärtner. 6. Grundzüge der Unterrichtslehre, von Prof. Dr. Rein. 7. Geographische Ortsbestimmungen mit praktischen Uebungen auf der Sternwarte in noch zu vereinbarenden Stunden, von Dr. Knopf. 8. Geometrische und physikalische Theorie des Mikroskops (Bilderzeugung, Bedeutung der Grundfactoren) mit Demonstrationen, von Dr. Straubel. 9. Physiologische Psychologie mit Uebungen, von Prof. Dr. Ziehen. 10. Anleitung zu Untersuchungen mit Spectral- und Polarisationsapparaten, von Dr. Gänge. 11. Uebungen im Glasblasen, von Glasbläser Haak. Das Honorar für jeden einzelnen Kursus (10 bis 12 Stunden) beträgt 15 Mark. Diejenigen Herren, welche sich an den Fortbildungskursen betheiligen wollen, ersuchen wir, uns von ihrer Absicht in Kenntniss zu setzen. Auskunft über gute und preiswürdige Wohnungen erhalten die Herren Theilnehmer am Mittwoch, den 2. August, im botanischen Institut. Mittwoch, den 2. August, Abends 8 Uhr gesellige Zusammenkunft im Weimarischen Hof. Anmeldungen nehmen entgegen und nähere Auskunft ertheilen

Jena, im Mai 1893. Prof. Detmer u. Prof. Rein.

Die Professoren Dr. Leo Koenigsberger in Heidelberg und Dr. K. G. Neumann in Leipzig sind zu correspondirenden Mitgliedern der Berliner Akademie der Wissenschaften ernannt.

Professor Rowland wurde zum correspondirenden Mitgliede der Pariser Akademie der Wissenschaften erwählt.

Am 14. Mai starb zu Berlin der Mathematiker Prof. E. E. Kummer im Alter von 81 Jahren.

Am 18. Mai starb zu Rom der Physiologe Professor Dr. Jacob Moleschott.

Astronomische Mittheilungen.

Nach einem Telegramm von der Capsternwarte ist daselbst der Komet Finlay am 18. Mai von Finlay selbst wieder aufgefunden wordeu.

In dem ausführlichen Berichte über die Beobachtungen der Sonnenfinsterniss vom 16. April in Fuudium (Rdsch. VIII, 272) ist angegeben, dass Prof. Thorpe das Signal für den Beginn der Totalität zehn Secunden zu spät abgegehen habe. Hierzu bemerkt Herr Thorpe in einer Notiz an die „Nature“ vom 18. Mai, dass er selbst das frühere, französische Signal nicht gehört habe, dass aber sowohl Herr Deslandres wie Herr Cocnlesco von der französischen Expedition die Differenz zwischen den beiden Signalen auf zwei Secunden schätzen. Die Schätzung des Berichterstatters könne nicht allein deshalb irrthümlich sein, weil es sehr schwierig ist, in der Spannung, in welcher man sich bei derartigen Beobachtuugen befindet, ein Zeitintervall genau zu schätzen, sondern auch weil die Finsterniss etwas kürzer gewesen, als berechnet war.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 10. Juni 1893. **No. 23.**

Inhalt.

Astronomie. T. J. J. See: Die Entwickelung der Doppelsternsysteme. S. 285.
Chemie. A. Werner: Beitrag zur Constitution anorganischer Verbindungen. S. 287.
Meteorologie. H. Mohn: Irisirende Wolken. S. 291.
Botanik. A. Zoebl und C. Mikosch: Die Function der Grannen der Gerstenähre. S. 292.
Kleinere Mittheilungen. V. Bjerknes: Das Eindringen elektrischer Wellen in die Metalle und die elektromagnetische Lichttheorie. S. 293. — W. Ostwald: Ueber die behauptete Potentialdifferenz zwischen einem geschmolzenen und festen Metall. S. 294. — Henri Moissan: Ueber die Darstellung einer Varietät aufblähenden Graphits. S. 294. — Lorenzo Camerano: Untersuchungen über die absolute Muskelkraft der Wirbellosen. S. 295.
Literarisches. Heinrich Simroth: Die Entstehung der Landthiere. Ein biologischer Versuch. S. 295.
Vermischtes. Photographie des Nebels M 77 Ceti. — Der Vulkan Kilauea. — Metallglänzender Weinstein an den Zähnen der Wiederkäuer. — Preisausschreiben der Smithsonian Institution. — Kursus über Pflanzenkrankheiten. — Personalien. S. 298.
Astronomische Mittheilungen. S. 300.

T. J. J. See: Die Entwickeluug der Doppelsternsysteme. (Inaugural-Dissertation, Berlin 1892.)

Die bisher aufgestellten kosmogonischen Hypothesen beschäftigen sich vorwiegend mit der Entwickelung unseres eigenen Sonnensystemes. Höchstens wird auf einzelne Erscheinungen in der Fixsternwelt als Analoga hingewiesen, wobei in der Regel ganz oberflächliche Aehnlichkeiten herhalteu müssen. Als Urzustand unseres Systemes wird fast allgemein die Form eines weit ausgedehnten sehr dünnen Nebels vorausgesetzt und in jedem der zahlreichen „Nebelflecke“ des Himmels ein Bild unserer ursprünglichen Sonnenwelt gesehen. Dass die Fortentwickelung der Nebelflecke an unserem eigenen Systeme studirt werden könne, muss stark bezweifelt werden, wenn man die grosse Häufigkeit von Doppelsternen (und Sternhaufen) berücksichtigt. Die Entdeckungen der Herschel, Vater und Sohn, Wilhelm und Otto Struve, Buruham, Hough und vieler anderer Astronomen führen zur Ueberzeugung, dass wenigstens die Hälfte aller Sterne doppelt sein muss. Auch von den übrigen Sternen sind gewiss noch viele mehrfach, doch stehen die Componenten einander zu nahe, als dass wir sie mit unseren Teleskopen getreunt sehen können. Dagegen hat das Spectroskop schon bei seiner ersten Anwendung zur genauen Bestimmung der Linieuverschiebungen auf dem Potsdamer Ohservatorium unter einem halben Hundert Fixsterne zwei erkennen lassen, die aus je zwei sich fast berührenden Körpern bestehen; zwei andere Fälle wurden auf der Harvardsternwarte an den Verdoppelungen der Linien erkannt. Jedenfalls existiren noch manche andere sehr enge Systeme, deren Bahnen aber wenig gegen die Himmelsfläche geneigt sind, so dass die Bewegungscomponente, welche in die Gesichtslinie fällt, zu gering ist, um durch das Spectroskop nachgewiesen werden zu können, oder es ist die Umlaufszeit eine lange, so dass erst durch Wiederholung der spectrographischen Beobachtungen in kommeuden Jahren der Nachweis der Duplicität zu erbringen ist. Mit einem Worte, die Entwickelung der Nebelflecke scheint eher zur Bildung von Systemen, die aus mehreren Sternen ähnlicher Grösse bestehen, zu führen, als zu einfacheu Systemen, in welchen ein Körper an Grösse und Masse alle anderen, Planeten und Monde, weit überragt.

Indem nun Herr See die Elemeute der bisher berechneten Doppelsternbahnen zusammenstellte, und dabei auf den grossen Betrag, den im Durchschnitt die Bahnexcentricitäten zeigen (etwa 0,45 der Halbaxen), aufmerksam wurde, erkannte er auch, dass hier die Kant-Laplace'sche Hypothese, für die ja schon in unserem Sonnensystem jede neue Entdeckung eine neue Schwierigkeit bringt, gänzlich unzulässig ist. Der Verf. entwickelt eine andere Theorie, die zwar an sich nicht ganz neu, dagegen auf die Verhältnisse in Doppelsternsystemen noch nicht angewendet ist.

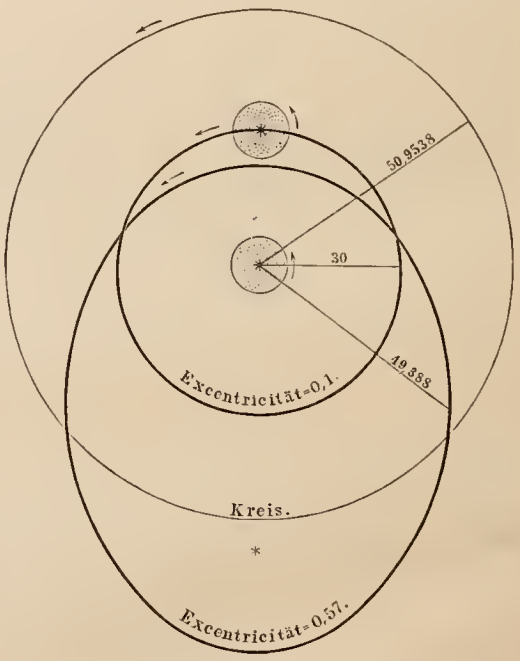
Man stelle sich z. B. unsere Sonne vor, aufgelöst in einen sehr grossen, unser ganzes System erfüllenden Urnebel, der um eine Axe rotirt. Der Nebel soll sich allmälig zusammenziehen; dadurch wird die Rotation rascher und der ganze Nebelball müsste sich immer mehr abplatten. Dies ist eine Möglichkeit, neben der aber noch eine andere besteht. Statt dass sich nämlich in Folge der Centrifugalkraft rings am Aequator ein Wulst erhebt, kann sich an einer

einziger Stelle desselben eine Erhöhung bilden, so dass das Ganze die Gestalt einer Birne annimmt. Die Erhöhung wächst mit zunehmender Rotationsgeschwindigkeit, zwischen ihr und dem übrigen Theile des ganzen Körpers entsteht eine Einschnürung, die immer tiefer wird, bis der Zusammenhang ganz aufhört und nun zwei Körper von ähnlicher Grösse vorhanden sind. Dieselben werden aber gewissermaassen immer noch ein starres System bilden, indem sie sich stets dieselbe Seite zuwenden und also in der nämlichen Zeit einen Umlauf um den gemeinsamen Schwerpunkt wie auch eine Rotation um ihre eigenen Axen vollführen. Beide Körper deformiren sich gegenseitig durch Gezeitenwirkung; die Fluthwellen stehen auf ihnen aber fest, so lange eben Revolution und Rotation gleich sind. Findet nun eine weitere Contraction statt, so hört diese Gleichheit auf und die Fluthwellen wandern über die Oberflächen der beiden Körper hin. Durch die entstehende Reibung werden die Rotationen wieder verlangsamt; die in dieser Weise verloren gehende Bewegungsgrösse muss, wie die mathematische Behandlung der Frage durch Herrn See darthut, sich zur Bahnbewegung addiren, der Weg, den die zwei Componenten um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt zurücklegen, würde linear länger werden. Dies bedeutet, dass die Bahnen sich erweitern und die mittleren Entfernungen grösser werden müssen. Namentlich ergiebt sich auch unter gewissen Bedingungen eine sehr starke Zunahme der Excentricität.

Diese Theorie, dass die Gezeitenreibung auf die Bahnen der Körper eines Systemes einen starken Einfluss haben müsse, wurde schon von G. H. Darwin zur kosmogonischen Erklärung des Systemes Erde—Mond benutzt, wo die Massen einander weit ähnlicher sind, als z. B. die Masse der Sonne und die eines Planeten, selbst des Jupiters.

Je mehr sich die zwei Sterne im Laufe der Jahrtausende verdichten, desto schwächer werden natürlich auf ihnen die Gezeiten und desto geringer die Bahnänderungen. Aus der Abhandlung des Herrn See sei folgendes Beispiel entnommen: Zwei Massen, jede das dreifache der Sonnenmasse und dabei den ganzen Raum innerhalb der Jupiterbahn erfüllend, stehen von einander um eine Neptunsweite ab, gerechnet von Mittelpunkt zu Mittelpunkt. In Einheiten des Erdbahnradius wären also die Radien gleich 5, die Abstände der Mittelpunkte 30, die der Oberflächen 20. Die Dichte dieser Körper verhält sich dann zur Dichte der Erde wie 1 : 1700 Millionen, ist also äusserst gering. Die Abplattung setzt Herr See gleich 0,4 und berechnet dann eine Zunahme der gegenseitigen Distanz von 30 auf 50 Erdbahnradien im Maximum, während die Excentricität von 0,1 bis 0,57 wächst. Wir hätten also hier schon einen stark excentrischen Doppelstern vor uns und ähnliche Fälle existiren wirklich, wie z. B. α Centauri eine Excentricität von etwa 0,53 besitzt.

Bei jener grossen Ausdehnung und minimalen Dichte müssten die zwei ursprünglichen Componenten für uns als zwei Nebel erscheinen sein. Herr See weist daher auf die Bedeutung hin, welche Doppelnebel für seine Theorie besitzen. Leider scheint es uns aber nicht vergönnt zu sein, etwas über die gegenseitige Bewegung solcher Doppelnebel zu erfahren; bisher wenigstens hat noch bei keinem solchen Systeme eine Veränderung der Lage nachgewiesen werden können und auch ihre Ortsveränderungen, d. h. ihre Eigenbewegungen, sind jedenfalls sehr schwach. Die scheinbaren Geschwindigkeiten sind für uns beinahe der einzige Anhalt für die Schätzung von Entfernungen in der Fixsternwelt. Man möchte daher vermuthen, dass jene Nebel von uns sehr weit abstehen; dann müssten auch die scheinbar schon weit getrennten Componenten eines solchen Doppelnebels in Wirklichkeit viel weiter von einander abstehen, als die Componenten der eigentlichen Doppelsterne, bei denen wir Bahnbewegungen zu erkennen ver-



mögen. Vielleicht sollte man die Doppelnebel daher eher als die Vorläufer der Sternsysteme in weiterem Sinne betrachten, deren Glieder wir an der Gleichheit der Eigenbewegungen erkennen, wie etwa Mizar und Alcor im grossen Bären.

Als ein Vorzug der Untersuchungen des Herrn See ist es jedenfalls anzusehen, dass sie auf dem Grund einfacher und möglicher Voraussetzungen streng mathematisch aufgebaut sind. So ungewöhnlich sich auch die Resultate dem Astronomen darstellen, der die Bewegungen der Glieder eines Systems erfahrungsgemäss im Grossen und Ganzen nach den Keppler'schen Gesetzen vor sich gehen sieht und selbst bei scharfen Berechnungen den Einfluss der Gestalt und Beschaffenheit der aufeinander wirkenden Körper nur als einen ganz geringen, fast verschwindenden betrachten darf, so lassen sie sich doch nicht ohne Weiteres zurückweisen. Man könnte höchstens die Wahrscheinlichkeit einiger Prämissen in Zweifel ziehen, womit man aber zugleich auf die

Erklärung der Eigenthümlichkeiten der Doppelsternbahnen verzichten würde. Wenn nun auch Hypothesen nicht absolut nöthig sind, so können sie der Wissenschaft wenigstens nützlich werden, indem sie neue wichtige Untersuchungen anregen. In dieser Hinsicht darf man sich wohl von der Arbeit des Herrn See mehr versprechen, als von sämmtlichen anderen kosmogonischen Hypothesen und Theorien zusammen.

Die Bemerkung (S. 50), dass bei den Sternen des Algoltypus die Gezeiten „enorm" sein dürften, ist wohl mit Rücksicht auf Wilsing's Untersuchungen (Rdsch. VI, 81) einzuschränken; wenigstens kann bei Algol selbst die sonst geforderte Helligkeitsschwankung nicht nachgewiesen werden.

Von Interesse sind einige Bemerkungen über das Sonnensystem, insbesondere den Saturnring und die Asteroidenzone; die Saturnringe als Beweisstück für die Richtigkeit der Kant'schen Theorie anzuführen, wird vom Verf. als unstatthaft erachtet.

Zum Schlusse giebt der Verf. noch ein Verzeichniss der berechneten Doppelsternbahnen, von denen allerdings die wenigsten besonderen Anspruch auf grosse Genauigkeit machen können.

A. Berberich.

A. Werner: Beitrag zur Constitution anorganischer Verbindungen. (Zeitschrift f. anorganische Chemie 1893, Bd. III, S. 267.)

Während man in der organischen Chemie eine Verbindung erst dann als genau erforscht ansieht, wenn ihre Constitution ermittelt und dieselbe dadurch in das System der organischen Chemie eingeordnet ist, begnügt man sich in der anorganischen Chemie zumeist damit, die Bruttoformeln der Verbindungen anzugeben, ohne die Constitution von diesen näher zu erforschen. Der Grund hierfür liegt zum grossen Theil darin, dass der Kohlenstoff gegenüber den meisten anderen Elementen dadurch eine Ausnahme macht, dass mit seiner Werthigkeit als mit einer unter allen Umständen constanten Grösse gerechnet werden kann. Was dadurch in der organischen Chemie erleichtert wird, ist in der anorganischen Chemie durch den Wechsel der Valenz der einzelnen Elementaratome ganz ausserordentlich erschwert. Giebt es doch mit nur verschwindend wenigen Ausnahmen an einzelnen Elementen keine Gruppe von Metallen, deren Werthigkeit constant wäre; selbst für die Alkalimetalle ist man nicht mehr berechtigt, eine solche anzunehmen, nachdem eine ganze Anzahl Tri- und Pentahalogenverbindungen dieser Metalle in schön krystallisirtem Zustande erhalten wurden. Es soll darum nicht geleugnet werden, dass für die Constitution der wichtigsten Säuren und auch wohl der Basen und damit der einfachen Salzreihen eine durchaus sichere Vorstellung bereits gewonnen ist, freilich auch hier zumeist nicht ohne Mithülfe der Erkenntniss der organischen Derivate der meisten der betreffenden Säuren; die Tautomerie der schwefligen, salpetrigen und phosphorigen Säure konnte nur auf diesem Wege ermittelt werden. Auch in die Constitution der sehr zahlreichen, sogenannten „complexen" Säuren haben neuere Arbeiten interessante Einblicke eröffnet. Was jedoch in der organischen Chemie die Frage nach der Constitution der Verbindungen zu einer besonders interessanten und gebieterisch Antwort erheischenden machte, nämlich die grosse Zahl von isomeren Verbindungen, tritt in der anorganischen Chemie einigermaassen in den Hintergrund. Und doch besitzen wir gerade in den verwickelteren Reihen der anorganischen Verbindungen manche recht interessanten Isomeriefälle. Dieselben finden sich zumal unter den sogenannten Metallammoniakverbindungen, unter welchen man ganz allgemein Verbindungen von Metallsalzen mit Ammoniak zu verstehen hat. Das umfangreiche und äusserst mannigfaltige Beobachtungsmaterial auf diesem Gebiete hat durch zahlreiche Forscher, wie Blomstrand, Cleve und Jörgensen, zumal aber durch die Arbeiten des letzteren, sowohl noch eine grosse Bereicherung, als auch vor Allem eine schon recht bedeutende Klärung und Sichtung erfahren, ohne dass jedoch die Auffassungen, zu denen jene Forscher bezüglich der Constitution dieser Körper gelangten, allgemein mit Befriedigung hingenommen worden wären.

Mit am längsten bekannt sind die ammoniakalischen Quecksilberverbindungen, von denen in früherer Zeit manche als Heilmittel hoch in Ehren standen. Die Erkenntniss dieser Verbindungen ist in jüngster Zeit durch Rammelsberg und durch Pesci sehr gefördert worden. Dieselben zeigten, dass in allen diesen Körpern Salze des durch zwei Quecksilberatome substituirten Ammoniums, $N(Hg)_2^I$, mit Ammoniumsalzen vorlagen; so hat z. B. der schmelzbare Präcipitat die Formel NHg_2Cl, $3NH_4Cl$, der nicht schmelzbare hingegen ist NHg_2Cl, NH_4Cl. Durch solcherlei Erkenntniss wurde in dem Gewirr der zahlreichen zu dieser Klasse gehörigen Verbindungen stark aufgeräumt; dasselbe war der Fall, als sich herausstellte, dass die schwarzen ammoniakalischen Merkuroverbindungen Gemenge von metallischem Quecksilber und den weissen ammoniakalischen Merkuriverbindungen vorstellen. Da diese Körper nicht mehr das unveränderte Ammoniak NH_3 im Molecül enthalten, sind sie als eigentliche Metallammoniakverbindungen nicht zu bezeichnen; als die bekanntesten Repräsentanten der letzteren dürfen die ammoniakalischen Kobalt-, Kupfer- und Platinsalze gelten, welche vielfach durch directe Einwirkung von Ammoniak auf die genannten Metallsalze entstehen. Von diesen Verbindungen gehen die an interessanten Verallgemeinerungen reichen und darum für die Systematik der anorganischen Chemie bedeutsamen Darlegungen der vorliegenden Arbeit aus.

Man kann die genannten Metallammoniakverbindungen in zwei grosse Klassen einordnen; die ammoniakreichsten Körper der ersten Klasse enthalten auf ein Metallatom sechs, diejenigen der zweiten Klasse vier Molecüle Ammoniak. Beschränken wir uns zunächst auf die Betrachtung der ersten Klasse, so haben wir da je nach der Werthigkeit des Metalles

die drei den folgendeu Typen entsprechenden Verbindungsreiheu: $M^{IV}(NH_3)_6X_4$, $M^{III}(NH_3)_6X_3$ und $M^{II}(NH_3)_6X_2$. Der zweiten Unterabtheiluug gehören die ammoniakalischen Kobaltverbindungen an, indem der ammouiakreichsten Reihe derselben, den Luteokobaltverbindungen, die Formel $Co(NH_3)_6H_3$ zukommt. Es sei hemerkt, dass, wenn im Folgenden auch meisteus mit deu Kobaltverbindungen exemplificirt werden soll, das von diesen Gesagte sich auch auf die ammoniakalischen Chrom-, Rhodium- und Iridiumverbindungen beziehen soll.

Lassen wir aus dem Luteokobaltchlorid ein Molecül Ammoniak austreten, so erhalteu wir das Purpureokobaltchlorid. Dahei ändert jedoch eins der Chloratome seiue Function, indem es in der Kälte nicht mehr mit Silbernitrat reagirt, also gleich dem Chlor im Chloräthan nicht als Iou in der Verhinduug enthalten ist. Wir müssen also im Purpureochlorid zwei Chloratome in Verbindung mit dem Radical $\left(Co\begin{pmatrix}(NH_3)_5\\Cl\end{pmatrix}\right)$ annehmen. Tritt ein zweites Molecül Ammoniak aus dem Luteokobaltchlorid aus, so eutsteht das Praseokobaltchlorid, doch nicht, ohne dass ein zweites Chloratom seiner Eigenschaft als Ion verlustig geht und in das Radical eintritt; wir habcn daher das Praseokobaltchlorid als $\left(\begin{matrix}Co(NH_3)_4\\Cl_2\end{matrix}\right)Cl$ aufzufassen. Tritt nun schliesslich noch ein drittes Ammoniakmolecül aus, so bleibt kein Chloratom mehr als Iou übrig; in Verbindungen vom Typus $M(NH_3)_3Cl_3$, wie dem Hexairidiumamminchlorid, siud alle drei Chloratome in das Radical eingetreten. In diesem können sie uur in uumittelbarer Verbindung mit dem Metallatom augenommen werden. Wir sehen also, dass die Anzahl der mit diesem zu einem Radical verhundenen Complexe oder Atome beständig gleich scchs hleibt, nur ändert sich mit dem Eiutritt von Chloratomen die chemische Function des Radicals: von dem dreiwerthigeu positiven Luteoradical $(Co(NH_3)_6)^{III}$ leitet sich das einwerthige positive Praseoradical $(Co(NH_3)_4Cl_2)^{I}$ ah und schliesslich entsteht das gewissermaassen ueutrale Radical $(M(NH_3)_3Cl_3)$. Ersetzt man nun auch in diesem die noch vorhandeuen Ammoniakmolecüle durch negative Reste, so ändert die chemische Function dcs Radicals das Zeichen, und jc nach der Menge der ueu eiutreteuden Reste entstehcn ein- bis dreiwerthige negative Radicale. Am übersichtlichsten gelangeu die erwähnten Beziehuugen in derjenigen Reihe zum Ausdruck, welche als uegatives Radical deu Rest der salpetrigen Säure, NO_2, enthält; wir hahen nämlich:

$(Co(NH_3)_6)X_3$ Lnteosalze,

$\left(Co\begin{pmatrix}(NH_3)_5\\NO_2\end{pmatrix}\right)X_2$ Xanthosalze,

$\left(Co\begin{pmatrix}(NH_3)_4\\(NO_2)_2\end{pmatrix}\right)X$ Croceosalze,

$\left(Co\begin{pmatrix}(NH_3)_3\\(NO_2)_3\end{pmatrix}\right)$ Hexaminkobaltuitrit,

$\left(Co\begin{pmatrix}(NH_3)_2\\(NO_2)_4\end{pmatrix}\right)K$ Tetraminkobaltkaliumnitrit,

$(Co(NO_2)_6)K_3$ Kalinmkobaltinitrit.

Körper von der Art der letztgenannten Verhiudung pflegt man uuter die sogenannten Doppelsalze zu rechnen; die Zahl vou diesen, welche sechs negative Reste neben einem dreiwerthigen und drei einwerthigen Metallatomen euthalteu, ist eine ausserordentlich grosse; es sei hier uur an die Doppelcyanide vou der Art des rothen Blutlaugensalzes, an viele Doppelchloride oder -fluoride, z. B. den Kryolith, erinnert. Haben wir auch für diese zumeist keine oder wenigstens keine vollständigen Uehergangsreihen wie die obigen, so lassen doch die vielen Analogien, welche alle diese Salzreihen unter einander aufweisen, die Annahme eiuer für alle aualogen Constitutiou nicht von der Hand weisen, und wir dürfen daher in ihnen allen ein dreiwerthiges uegatives Radical $(MR_6)^{III}$ annehmen, wie es ja für das rothe Blutlaugensalz und seine Verwaudten längst geschieht.

Auch von den heiden weiteren, oben erwähnteu Unterabtheilungen der ein Radical MA_6 euthaltenden Klasse der Metallammoniakverhindungen gelangen wir auf ähulichem Wege wie ohen zu bekannten Doppelsalztypeu:

I a $(M^{IV}(NH_3)_6)X_4$	II a $(M^{II}(NH_3)_6)X_2$
b $(M^{IV}X_6)M^{I}_2$	b $(M^{II}X_6)M^{I}_4$.

Wir erkennen unschwer im ersten Doppelsalztypus denjeuigeu des Kaliumplatinchlorids oder der zahlreichen Doppelfluoride vou Silicium, Zinn, Titan, Zirkon, im zweiten denjenigeu des gelben Blutlaugensalzes. Während zwischeu den beiden entgegeugesetzten Gliedern a und h der Reihe I, dank dem sehr eiugehenden Studium, welches die Platinammoniakverbiuduugen erfahren haben, die Kette der Uebergangsglieder eine durchaus vollständige ist, deutet iu der Reihe II uur eine einzige bisher hekaunte Uebergangsform darauf hin, dass auch hier bei genauerer Untersuchung sich ganz ähnliche Verbinduugen auffiuden lassen werden, und dass wir es in diesen aualogeu Reihen mit ganz allgemeinen und nahen Beziehungen zu thun haben, welche zwischen hisher als einander ganz ferustehend hetrachteten Körperklasscu obwalten. In den bisherigen Anschauungen, sowohl über die Natur der Metallammoniakverbiuduugen wie über diejenige der Doppelsalze, deren nähere Darlegung hier übergangen werdeu soll, findet einerseits ein Theil der ohen erwähnten Thatsachen keine ausreichende Erklärung, uud andererseits treten die klaren Beziehungen heider Verbindungsreihen dahei durchaus nicht hervor.

Noch mehr ist dies der Fall, wenu wir auch die Rolle ius Auge fassen, welche das Wasser als Snhstituent des Ammoniaks in den aumoniakalischen Metallverhindungen spielt. Ersetzen wir ein oder zwei Molecüle Ammoniak im Luteokohaltchlorid durch Wasser, so entstehen Roseokobaltchlorid uud Tetramminroseokohaltchlorid,

$(Co(NH_3)_5H_2O)Cl_3$ und $(Co(NH_3)_4(H_2O)_2)Cl_3$,

welche durchaus iu ihrem chemischen Verhalten dem Luteokohaltchlorid ähnlich siud, und in denen auch alle drei Chloratome noch als Ione vorhauden sind. Geht man mit dem Ersatz von Ammouiak durch

Wasser weiter, so findet man für ihn nicht eher eine Grenze, als bis alles Ammoniak durch Wasser ersetzt ist; so gelangt man zu den bei vielen Metallen am häufigsten auftretenden Hydratformen ihrer Salze; wir haben $Fe(H_2O)_6Cl_3$ und $Al(H_2O)_6Cl_3$. Vom Chromchlorid kennen wir zwei Formen, das violette und das grüne Salz. In letzterem ist ein Drittel des darin vorhandenen Chlors nicht durch Silbernitrat nachweisbar, also nicht als Ion vorhanden; wir werden daher diese beiden Modificationen des Chromchlorids durch die Formeln

$$\underset{\text{violettes Salz}}{(Cr(H_2O)_6)Cl_3} \quad \text{und} \quad \underset{\text{grünes Salz}}{\left(Cr\begin{matrix}(H_2O)_5\\Cl\end{matrix}\right)Cl_2}$$

von einander zu unterscheiden haben. Da, wo wir wasserreichere Hydrate kennen, wie z. B. bei den sieben Molecüle Wasser enthaltenden Sulfaten, dürfen wir annehmen, dass auch dem negativen Rest die Fähigkeit zukommt, Wasser zu binden; wir werden also zu schreiben haben $(Fe(H_2O)_6).SO_4.H_2O$[1]). Als Beispiele der zahlreichen Uebergänge, welche auch zwischen den Hydraten der Metallsalze und den Doppelsalzen vorhanden sind, seien folgende Beispiele angeführt:

$$\left(Mn^{III}\begin{matrix}Fl_5\\H_2O\end{matrix}\right)K_2 \qquad \left(Mn^{II}\begin{matrix}Cl_4\\(H_2O)_2\end{matrix}\right)Rb_2$$

$$\left(Au^{III}\begin{matrix}Cl_4\\(H_2O)_2\end{matrix}\right)K \qquad \left(Mn^{II}\begin{matrix}Cl_3\\(H_2O)_3\end{matrix}\right)Li.$$

Wir sehen also, dass eine vollkommene Analogie zwischen Metallammoniakverbindungen, Doppelsalzen und Hydraten von Salzen vorhanden ist. Mussten wir nun für die beiden ersten Klassen von Verbindungen annehmen, dass in ihnen sechs Molecüle Ammoniak oder sechs einwerthige negative Reste oder von beiden Arten zusammen sechs Complexe unmittelbar an ein Metallatom zu einem besonderen Radical gebunden waren, so dürfen wir eine ähnliche Auffassung für die Hydrate der Salze nicht von der Hand weisen. Wir haben in ihnen, soweit sie im Rahmen unserer bisherigen Betrachtungen liegen, sechs Molecüle Wasser als unmittelbar mit dem Metallatom verbunden uns vorzustellen; ein Radical, $(M(H_2O)_6)$ spielt statt des Metalles die Rolle des positiven Ions, welches sich seinerseits erst mit den negativen Ionen verbindet; ist hingegen ein negativer Rest unmittelbar an ein Metallatom gebunden, so ist er nicht befähigt, als Ion aufzutreten. Wir werden danach behaupten können, dass die erste Bedingung für die Entstehung von Ionen in der Fähigkeit der Metallatome gesucht werden muss, eine bestimmte Anzahl von Wassermolecülen in directer Verbindung zu besonderen Radicalen mit sich zu vereinigen, welche alsdann eine unmittelbare Bindung zwischen Metall und Säurerest nicht mehr eintreten lassen, und nur solche Lösungsmittel werden für elektrolytische Dissociation befähigt sein, welche mit Metallatomen zu Radicalen der genannten oder einer ähnlichen Art zusammentreten können. Die Hydrate werden vielfach nicht nur in Lösungen, sondern auch in fester Form existiren können, oft aber werden sie nur bei Gegenwart eines Ueberschusses an Wasser, also in der Lösung selbst, beständig sein. Auf diese Weise würde sich erklären, warum die krystallwasserfreien Salze des Kaliums und Ammoniums in wässeriger Lösung gute Leiter sind. In der Annahme, dass das sogenannte Krystallwasser als Hydratwasser in der Lösung in Verbindung mit dem Metallsalze noch existirt, begegnen sich die Schlussfolgerungen des Verf. mit denjenigen, zu welchen J. Traube (Ber. d. deutsch. chem. Ges., Bd. XXV, S. 2524) auf Grund der Untersuchungen über die Volumenverhältnisse verdünnter wässeriger Lösungen gelangte. Die ganze bisher noch nicht in so prägnanter Weise an der Hand von Thatsachen aufgestellte Ansicht über die Natur der wässerigen Lösungen erscheint geeignet, zwischen den bisher einander gegenüberstehenden Theorien der Hydratbildung und der elektrolytischen Dissociation in wässerigen Lösungen zu vermitteln.

Die im Voranfgehenden dargelegten, gegenseitigen Beziehungen zahlreicher Verbindungsreihen finden darin ihren gemeinsamen Ausdruck, dass man gewissen Metallatomen ganz allgemein die Fähigkeit zuschreiben muss, sechs Molecüle Ammoniak oder Wasser oder einwerthige Atome oder Reste zu besonderen Radicalen an sich zu binden. Nehmen wir das Metallatom im Centrum eines so entstandenen Systems an, so ist die einfachste Annahme, dass die sechs von ihm gebundenen Molecüle oder Reste die sechs Ecken eines regulären Octaëders einnehmen, in dessen Mittelpunkt dann das Metallatom sich befindet. Eine solche Annahme verlangt, dass, wenn wir beispielsweise vom Luteokobaltchlorid zum Praseokobaltchlorid übergehen, indem wir an Stelle von zwei Molecülen NH_3 zwei Chloratome einführen, zwei isomere Verbindungen entstehen, je nachdem wir im Octaëder an zwei zu einander axial gelegenen oder zwei an einer Kante befindlichen Ecken substituiren. Diese Forderung wird von der Thatsache erfüllt, da wir die den Praseokobaltsalzen isomeren Violeokobaltsalze kennen. Auf ähnliche Weise wird die Isomerie zu erklären sein, welche zwischen den beiden der Formel $\left(Pt\begin{matrix}X_4\\(NH_3)_2\end{matrix}\right)$ entsprechenden Reihen der Platiniammin- oder Platinisemidiamminsalze besteht.

Die drei negativen Reste der Verbindungen vom Typus $(MA_6)H_3$ muss man sich, mit Rücksicht auf die vorhandene Gleichgewichtslage, in einer der Hauptebenen des Octaëders ausserhalb desselben befindlich denken. Ist nun in einer der Octaëderecken ein anderer Substituent vorhanden als in den übrigen Ecken, wie es z. B. für das Roseokobaltchlorid der Fall ist, so werden wir hier zwei isomere Verbindungen zu erwarten haben, je nachdem die Ebene, in welcher die drei Chloratome liegen, mit derjenigen

[1]) Warum aber bindet der Rest SO_4 in K_2SO_4 oder $(NH_4)_2SO_4$ kein Wasser? Wie ist zu erklären, dass das gelbe Blutlaugensalz mit 3 Mol. H_2O, das rothe aber wasserfrei krystallisirt?

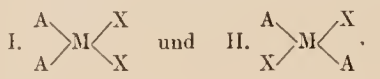
zusammenfällt, in welcher das Wassermolecül liegt, oder mit der auf dieser senkrechteu Ebene. In der That kennen wir ausser den rosa gefärbten Roseokohaltsalzen noch solche von gelber Farhe, welche sich von jenen dadurch unterscheiden, dass sie nicht in Purpureosalze übergehen. Somit konnten wir an der Hand der auf einer Reihe von sehr klareu und weitgehenden Verallgemeinerungen abgeleiteten Annahme von der octaëdrischen Configuration der Verbindungen vom Typus (MA_6) die unter diesen hisher aufgefundenen Isomerien ungezwungen erklären, was hisher nicht oder nur unvollkommen gelungen war.

Die ausführliche Besprechung, der wir die Verbindungen der ersten in Rede stehendeu Körperklasse vom Typus (MA_6) unterzogen hahen, gestattet, bei der zweiten dem Typus (MA_4) entsprechenden Klasse von Verbindungen nur kurz zu verweilen, da wir hier ganz analoge Verhältnisse hahen, wie in der ersten Klasse. Es mag der Hinweis genügen, dass die folgende Uebergangsreihe von Verbindungeu vollständig hekanut ist:

$$(Pt(NH_3)_4)^{II}Cl_2;\ \left(Pt\begin{matrix}(NH_3)_3\\Cl\end{matrix}\right)^{I}Cl;$$

$$\left(Pt\begin{matrix}(NH_3)_2\\Cl_2\end{matrix}\right);\ \left(Pt\begin{matrix}NH_3\\Cl_3\end{matrix}\right)^{I}K;\ (PtCl_4)^{II}K_2;$$

und dass ferner auch in dieser Klasse sehr zahlreiche Hydrate mit dem Radical ($M(H_2O)_4$), sowie Uehergänge zwischen den Metallammoniakverbindungen und diesen Hydraten vielfach beohachtet sind. Auch von der ersten zur zweiten Klasse unserer Verbindungen hahen sich mehrfach Uehergänge durch den Versuch hewerkstelligen lassen. Dieselben wird man sich wohl so vorzustellen hahen, dass zwei im Octaëder axial zu einander stehende Reste verschwinden; dann sind die ühriq bleihenden vier um das Metallatom in einer Ehene symmetrisch angeordnet, und Verhindungen vom Typns MA_2X_2 müssen dann in den heiden durch die folgenden Formeln dargestellten Isomeren existiren:



Dadurch erhält die bisher nur ungenügend erklärte Isomerie des Platosamminchlorids und Platosemidiammiuchlorids, $Pt(NH_3)_2Cl_2$, eine ansreichende und den hekannten Thatsachen entsprechende Deutung. Ja, es gelingt, auf Grund des bisherigen, znmal von Jörgensen gesammelten Beobachtungsmaterials, mit grosser Wahrscheinlichkeit festzustellen, dass dem Platosemidiamminchlorid die der Formel I, seinem Isomeren die der Formel II entsprechendc Configuration zuzuertheilen ist.

Mit den Vorstellungen, welche wir uns auf Grund der üblichen Valenzlehre über die Natür chemischer Verbindungen machen, stehen die im Vorangehendeu dargestellten Anschauungen in offenem Gegensatz. Um beide zu vereinigen, hedarf es einer Vervollständigung der Valenzlehre. Wir sahen, dass viele Metallatome die Eigenschaft besitzen, eine ganz bestimmte Anzahl von Ammouiak- oder Wassermolecüleu zu binden, und dass durch das Herantreten derselben an das Metallatom die Wirkungsstellen von dessen Affinität in eine entferntere Sphäre verlegt werden. Das Wasser oder Ammoniak schieben sich also gewissermaassen zwischen das Metallatom und die an dessen Valenzen gebundenen negativen Atome oder Reste. Die Valenzzahl des Metalles hleiht unverändert, so lange in der dasselhe zunächst umgehenden ersten Sphäre nur Ammoniak oder Wasser sich befiuden. Treten aher an Stelle von Ammoniak oder Wasser auch negative Atome oder Reste in die erste Sphäre, so wird die Valenz des ganzen so entstehenden Radicals um die Anzahl der eingetretenen einwerthigen Reste vermindert. Dies ist der einfachste Ausdruck für die in den oben angeführten Uebergangsreihen von Verhindungen gemachten Erfahrungen; eine Begründung derselhen ist darin nicht zu sehen und muss gerade für diese so häufig wiederkehrenden interessanten Beziehungen erst noch gesucht werden. Die Zahl derjenigen Complexe und einwerthigeu Reste, welche in der ersten Sphäre von einem Metallatom gebunden werden können, ist, wie wir sahen, eine coustante; sie ergab sich für viele Metalle gleich sechs, und Verf. nennt diese neue, von der Valenzzahl zu unterscheidende Grösse die „Coordinationszahl". Der Grund, dass diese Unterscheidung nicht eher gemacht wurde, liegt zum Theil wohl daran, dass beim Kohlenstoff, dessen Verhindungen eine wichtige Grundlage für die Valenzlehre hilden, Valenzzahl und Coordinationszahl einander gleich sind, während dies bei den meisten anderen Elementen nicht der Fall ist. Es hat sich ja bekanntlich beim Kohlenstoff gezeigt, dass die Anzahl der mit ihm sich verbindenden einwerthigen Atome oder Reste ganz constant gleich vier ist; während, wie schon eingangs erwähnt wurde, die Valenz der meisten Elemente eine wechselnde ist. Bor und Stickstoff, im periodischen System die Nachbaren des Kohlenstoffes, sind nach ihren Chlor- hezw. Wasserstoffverhindungen dreiwerthig, ihre Coordinationszahl aher ist gleich vier. So bilden sie die Radicale (BF_4) und (NH_4), von denen das erstere einwerthig und negativ, das zweite einwerthig und positiv ist, jenes bildet die Verbindnng BF_4K, dieses den Körper NH_4Cl. Die Werthigkeit dieser Radicale ergieht sich nach der oben aufgestellten Regel von der Valenz in der zweiten Sphäre daraus, dass die Differenz zwischen Coordinations- und Valenzzahl gleich eins ist. Befinden sich in zwei Gruppen zwei freie „Coordinationsstellen", so können sie zu sehr stahilen Gehilden zusammentreten; so ist das Trimethylhorammoniak, $(CH_3)B{-}NH_3$, eine unzersetzt siedende Verbindung. Man sieht, wie durch Einführung des Begriffes der Coordinationszahl ausser der grossen Zahl der oben genanntcn noch vielerlei Thatsachen, welche bisher als sehr verschiedenartig angesehen wurdeu, unter einheitlicheren Gesichtspunkten znsammengefasst werden können, und dass dadurch mancherlei Fälle vou sogenannter „wechselnder Valeuz" eine gemeinsame Deutung erfahren können. Freilich muss darauf hingewiesen werden,

dass auch mancherlei Fälle von „wechselnder Valenz", z. B. der Uebergang des zweiwerthigen Eisens in dreiwerthiges, in den verschiedenen Werthen von Valenzzahl und Coordinationszahl ihre Ursache nicht haben.

Ueberhaupt dürfen wir uns nicht verhehlen, dass die Ausführungen des Verf., zumal in Einzelheiten, wie oben gelegentlich angedeutet wurde, manche Frage noch offen lassen, welche jedenfalls bei Fortsetzung der Untersuchungen leicht gelöst werden können. Dergleichen Ausstellungen dürfen wir jedoch übergehen, denn sie treten in den Hintergrund; und wir dürfen die vorliegende Arbeit als einen für die Erkenntniss der Constitution der anorganischen Verbindungen bedeutsamen Schritt bezeichnen, welcher voraussichtlich die Aufmerksamkeit manches Forschers auf dieses bisher leider allzu sehr vernachlässigte und doch so fruchtbare Gebiet der Chemie zu lenken und mancherlei schöne Experimentaluntersuchungen zu veranlassen geeignet sein dürfte. F.

H. Mohn: Irisirende Wolken. (Meteorologische Zeitschrift 1893, Bd. X, S. 81.)

In den letzten 20 Jahren sind in Christiania mehrmals Wolken mit eigenthümlichen Farben und zum Theil von eigenthümlicher Form beobachtet worden, welche nach ihrem auffallendsten Merkzeichen als Perlmutterwolken oder irisirende Wolken bezeichnet sind, da sie sowohl in ihrer Mitte als an den Rändern prachtvolle Spectralfarben zeigen.

Zur Bestimmung der Lage im Raume, welche diese irisirenden Wolken einnehmen, hatte Herr Mohn zum ersten Male Gelegenheit am 19. December 1892. Eine grössere, am Westhimmel stehende, schwach irisirende Wolke konnte um 5 h am dunklen Nachthimmel als leuchtende, weisse Wolke und unter ihr eine ganz kleine, glänzendweisse Wolke bis zu ihrem Verschwinden um 5 h 35 m genau beobachtet werden. Dass dieselben von der Sonne direct beleuchtet waren, bis sie verschwanden, ging sowohl aus ihrem starken Glanze, wie aus dem Umstande hervor, dass sie in zwei Minuten aus ihrem starken Glanze bis zum Verschwinden erbleichten, denn von den Wolken geschen, würde die Sonnenscheibe 4,4 Minuten brauchen, um unter den Horizont zu sinken. Unter der Annahme, dass die leuchtenden Wolken verschwanden, indem sie in den Erdschatten hineintraten, berechnete Herr Mohn die Höhe ihrer Mitten nach einer von ihm eingehend entwickelten Formel zu 132,2 km für die grosse und zu 107 km für die kleine Wolke. Nach derselben Formel berechnet sich für eine am 19. November 1885 von Geelmuyden beobachtete irisirende Wolke eine Höhe von 23 km und für eine vom Verf. am 15. Januar 1890 beobachtete eine solche von 130 km.

Im Ganzen sind in Christiana seit 1871 an 42 Tagen irisirende Wolken beobachtet worden und zwar 1871 an drei Tagen, 1874 an einem, 1875 an einem, 1881 an einem, 1882 an drei, 1884 an drei, 1885 an fünf, 1886 an fünf, 1887 an fünf, 1889 an vier, 1890 an vier, 1891 an zwei und 1892 an fünf Tagen, während in den zwischen liegenden neun Jahren, sowie vor 1871 keine gesehen worden sind. Auf die einzelnen Monate vertheilen sich die Tage derart, dass der Januar 38,1 Proc., der December 26,2 Proc. und der Februar 14,3 Proc. aufweisen; die Erscheinung fällt somit ganz überwiegend auf die Wintermonate. In den Tageszeiten ist ein Unterschied nicht so auffallend; die irisirenden Wolken sind 19 mal bei Sonnenaufgang, 18 mal um 2 h p und 23 mal bei Sonnenuntergang beobachtet worden. „Dass sie Nachts nicht gesehen werden, bezeichnet sie als ein zu unserer Atmosphäre gehöriges terrestrisches Phänomen, welches das Sonnenlicht als Existenzbedingung hat."

Der Umstand, dass, als die irisirenden Wolken zum ersten Male in Christiania beobachtet worden, die Erscheinung von einer raschen Steigerung der Temperatur begleitet war (von — 15,9° Nachts bis + 8,2° Abends) und dass das Gleiche sich bei späteren Gelegenheiten öfter wiederholt, veranlasste Herrn Mohn, die allgemeinen Witterungsverhältnisse zu studiren, welche die Erscheinung begleiten. Es stellte sich heraus, dass im Allgemeinen der Zustand der Atmosphäre an den Tagen, wo sich irisirende Wolken gezeigt haben, derselbe gewesen. Es lag ein tiefes Luftdruckminimum nördlich von Christiania; im Nordatlantischen Ocean und in Nordeuropa herrschten stürmische Westwinde; mit Ausnahme eines einzigen Falles zeigte die Temperatur in Christiania eine Steigerung, welche durchschnittlich um 4° höher war als die mittlere und im Verein mit der Trockenheit der Luft das Herrschen von Föhnwinden bewies.

In Betreff der Stellung der Erscheinung zur Sonne ergaben die Beobachtungen, dass die irisirenden Wolken gesehen wurden in 13 Fällen im Vertical der Sonne, in 14 Fällen rechts von der Sonne (im Mittel um 11,25°), in 15 Fällen links von der Sonne (im Mittel 12,8°); die Erscheinung folgte also der Sonne im Azimut. Die Höhe der Sonne war mit Ausnahme von zwei Fällen zwischen 4,7° und — 4,3°; die Erscheinung ist also am häufigsten bei einer tiefstehenden Sonne beobachtet worden. Eine Berechnung endlich des Winkels zwischen der Richtung nach der Wolke und der nach der Sonne lehrt, dass die Erscheinung sich von der Nähe der Sonne ab bis zum 40. Grade von dieser gezeigt, dass dann eine Lücke von 104° folgt und zuletzt noch drei Fälle kommen mit Ablenkungswinkeln von 144° bis 166°.

Von Interesse sind einige Beobachtungen irisirender Wolken in England aus den Jahren 1884 und 1885. In ihrer Beschreibung finden sich dieselben Züge wie die in Christiania beobachteten. Für die eine Erscheinung berechnete Herr Mohn nach seiner Formel eine Höhe von 113 km.

Eine Zusammenstellung der für die irisirenden Wolken gefundenen Höhen zeigt, dass die Wolken, welche unter gewissen Umständen irisiren, jedenfalls sehr hoch liegen, wenigstens doppelt so hoch wie die echten Cirruswolken (10 km), oft höher als die Luft-

lagen, welche das Licht von dem oberen Rande des Dämmerungshogens reflectiren (etwa 60 km), oft höher als die „leuchtenden Nachtwolken", welche im Sommer beobachtet worden sind (82 km) nnd hisweilen fast ebenso hoch, wie die Nordlichter, welche als Bogen in Christiania gesehen werden (150 km). Mit den irisirenden Wolken sind nnr an zwei Tagen gleichzeitig schwache Nordlichter beobachtet.

„Die grosse Höhe der irisirenden Wolken, die Vertheilnng des Lnftdrnckes, wenn sie gesehen werden, die starken Westwiude über grossen Strecken der Erdoberfläche, die vorherrschende Häufigkeit im Winter, der Jahreszeit mit dem grössten Lnftgefälle in unseren Breiten in den höheren Luftlagen, sind Umstände, die mit einander in einem innigen Zusammenhange zu stehen scheinen. Wenu es uns gelingt, die räumlichen Verhältnisse, die Bewegung, die optische Natnr der Farhen und des Lichtes der Wolken hesser kennen zu lernen, werden wir hoffentlich auch dahin kommen, die Natur des Stoffes, woraus sie bestehen, die Form ihrer Theilchen und die Weise, wie sie in der Atmosphäre sich hilden, zu erkennen."

Was schliesslich die optische Seite der Erscheinung hetrifft, so ist das Aussehen der irisirenden Wolken schwer zu heschreiben. Sie werden als Cirrus oder Cirrostratns heschriehen mit horizontal streifiger Anordnung; nicht selten werden sie als „gewässert" bezeichnet. Dies gilt von den farhigen, wie von den weissen Partien. Die Farhen erscheinen meist an den Rändern der Wolken, manchmal ist die ganze Wolke einfarhig. Auch der Himmelsgrund zwischen diesen Wolken hat ziemlich oft eine eigenthümliche fremde Färhnng. Die Farhen der Wolken sind zuweilen ganz constant, oft aber sind sie rasch wechselnd. Die Farben mit ihren Tönen nnd deren Reihenfolge sprechen dafür, dass es Interferenzfarhen sind. Während aher andere Interferenzerscheinungen, die Ringe nm Sonne und Mond, die Regenhogen, Kreise hilden mit der Sonne als Mittelpunkt, zeigen die irisirenden Wolken eine bnnte, gesetzlose Zusammenstellnng von Farben, die nur im Grossen von der gegenseitigen Stellung zur Sonne ahhängig ist. Die Erscheinung erinnert an die Farhen dünner Blättchen. Nach Connell sollen die Farhen durch fast cylindrische, prismatische Säulen hervorgehracht werden, welche wie Gitter wirken; doch scheinen Herrn Mohn die Verhältnisse nicht so einfach zn sein. Herr Tornp hat die irisirenden Wolken dnrch ein Nicol beobachtet und constatirt, dass ihr Licht polarisirt sei, die Polarisationsehene wurde aber nicht bestimmt.

Um unsere Kenntniss der irisirenden Wolken weiter zu führen, sind fernere Beobachtungen über die Lage derselhen im Raume, ihre Bewegnng und die Beschaffenheit ihres Lichtes nothwendig. In letzterer Beziehung muss nehen der Polarisation auch das Spectrnm des Lichtes untersncht werden. Desgleichen müssen die meteorologischen Umstände heim Erscheinen der irisirenden Wolken so scharf nnd nmständlich als möglich in Betracht gezogen werden.

A. Zoebl und C. Mikosch: Die Function der Grannen der Gerstenähre. (Sitzungsberichte d. Wiener Akad. d. Wiss. 1892, Bd. CI, Abth. I, S. 1033.)

Ob die Grannen der Grasähren eine für die lebende Pflanze hedeutende Rolle spielen und welche dies wäre, darüber scheinen his jetzt nur wenig Beobachtungen gemacht zu sein. Die Verfasser der vorliegenden Arheit erwähnen als einzige diesbezügliche Angahe in der ihnen zugänglichen Literatur eine Stelle in Kerner's Pflanzenleben (II, 780, 781), wonach die Bewegungen der kriechenden und hüpfenden Früchte gewisser Gräser durch Drehungen der Granne zu Stande kommen, die Grannen also hier der Verhreitung der Früchte dienen.

Die Herren Zoehl und Mikosch hahen nun eine Reihe sehr sorgfältiger Versuche angestellt, aus denen hervorgeht, dass die Grannen an der Transpiration der Pflanzen erhehlichen Antheil nehmen. Da aber durch erhöhte Transpiration die Bewegung assimilirter Stoffe nach der allgemeinen Annahme wesentlich gefördert wird, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Grannen in irgend einer Beziehung znr normalen Entwickelnng der Frucht stehen.

Die im Qnerschnitt dreiseitige Graune zeigt längs der heiden convergirenden Flächen der Unter- bezw. Anssenseite je zwei Reihen functionsfähiger Spaltöffnnngen, deren Athemhöhlen mit den Intercellularen eines dünnwandigen, chlorophyllführenden Parenchyms in Verhindung stehen. Das Anftreten dieses Parenchyms mit seinem verzweigten Intercellnlarsystem, das mit der Atmosphäre communicirt, weist schon von vornherein darauf hin, dass die Grannen transpirirende Organe sind. Inwieweit dies richtig ist, wurde zunächst dnrch Vorversuche geprüft; als diese ein positives Resnltat ergahen, schritten die Verf. zu den genaueren Versuchen.

Zunächst wurde eine entgrannte und eine nicht entgrannte Aehre nebst dem obersten Halmgliede jede in ein mit destillirtem Wasser gefülltes Probirgläschen gestellt, darin mit feinem Draht fixirt, der Halmstiel unter Wasser ahgeschnitten, die freie Wasserfläche, um die Verdunstnng des Wassers zu verhindern, mit einer Oelschicht bedeckt und der ganze Apparat anf einer analytischen Wage entsprechend hefestigt. Znr Vermeidung von Erschütterungen hlieben die heiden Prohirgläser während der ganzen Versuchsdauer auf der Wage. In gewissen Zwischenräumen wurde das Gewicht der Apparate nnd damit die von den Aehren ausgehauchten Wassermengen festgestellt. Das Ergehniss ist aus folgender Tahelle ersichtlich.

	Versuch I (sechszeil. Gerste) Wasserverlust in 24 Stund.		Versuch II (zweizeil. Gerste) Wasserverlust in 24 Stund.	
	im Ganzen	in Proc. v. Lebendgew. d. Aehre	im Ganzen	in Proc. v. Lebendgew. d. Aehre
Entgrannte Aehre	1,356 g	51,5	1,513 g	96,3
Nichtentgrannte Aehre	6,683 g	212	7,351 g	305,9

Es ergiebt sich hieraus, dass in den beiden Versuchen die begrannten Aehren 4,9- bezw. 4,8- oder, auf gleiches Lebendgewicht bezogen, 4,1- hez. 3,2 mal

mehr Wasser verdunsteten, als die gleichzeitig aufgestellten entgrannten Aehren.

Während des Nachmittags und Abends trat ein Sinken der Transpiration ein, während diese Morgens nach Sonnenaufgang erheblich stieg und zwischen 8 und 10 Uhr ihr Maximum erreichte; dies frühzeitige Auftreten des Maximums erklärt sich daraus, dass der Versuchsraum Morgensonne hatte.

Zum Vergleich der Transpiration der Aehre mit derjenigen der Blätter wurden dann Transpirationsbeobachtungen an im Schossen begriffenen, also noch keine ausgebildete Aehren tragenden Gerstenhalmen angestellt, indem ein mit drei normal entwickelten Blättern [1]) versehener Halm auf gleiche Weise wie in den früheren Versuchen adjustirt wurde; statt der Probirgläschen wurden Erlenmeyer'sche Kölbchen benutzt. In zwei Versuchen wurden folgende Ergebnisse erzielt.

Versuch III A. u. B.

Beblätterte Halme der zweizeiligen Gerste.

		Wasserverlust in 24 Stunden		
		im Ganzen	in Procenten v. Lebendgewicht des Halmes	auf 1 qcm Blattfläche
Versuch A	Erster Tag . .	7,262 g [2])	126,7	4,3 g
	Zweiter Tag .	9,872 g	172,3	5,8 g
Versuch B	Erster Tag . .	5,921 g [2])	144,0	4,5 g
	Zweiter Tag .	6,775 g	164,8	5,2 g

Der Transpirationsverlauf (Maximum und Minimum) entsprach dem der früheren Versuche.

Vergleicht man nun die Transpiration der beblätterten Halme, so ergeben sich folgende transpirirten Wassermengen pro Stunde: A. Für die sechszeilige, begrannte Aehre (Versuch I) 278 mg; für die zweizeilige, begrannte Aehre (Versuch II) 306 mg. B. Für den beblätterten (schossenden) Halm III A. 302 bezw. 411 mg; für den beblätterten (schossenden) Halm III B. 246 bezw. 282 mg. „Diese Zahlen ergeben das überraschende Resultat, dass die Aehren nahezu eine gleich grosse Menge Wasser transpirirten wie die beblätterten Halme [3]).“

Um nun zu erfahren, welchen Antheil die begrannte Aehre und die Blätter an der Gesammttranspiration einer Gerstenpflanze nehmen, wurden zwei beblätterte Halme in derselben Weise adjustirt wie früher und je ein Halm auf eine analytische Wage gebracht. Beide Wagen standen neben einander, so dass die beiden Pflanzen A und B denselben äusseren Bedingungen ausgesetzt waren. Bei der Pflanze A wurden nach bestimmter Zeit die Blätter, bei B die Aehre entfernt. Die Versuche wurden mit zweizeiliger Gerste ausgeführt. Setzt man die Transpirationsgrösse der vollständigen Pflanzen am ersten Versuchstage = 100, so fiel in einem ersten Versuche die Transpiration am zweiten Versuchstage nach Entfernung der Blätter auf 35 Proc., nach Entfernung der Aehre auf 30 Proc.; bei einem zweiten Versuche mit anderen Pflanzenindividuen war die Transpiration am zweiten Tage nach Entfernung der Blätter 60 Proc., nach Entfernung der Aehren 62 Proc. Es geht hieraus hervor, dass nach Entfernung der Aehre ungefähr die gleiche Reduction der Transpiration erfolgt, wie nach Entfernung der Blätter. Das gleiche Ergebniss stellte sich bei einigen weiteren Versuchen heraus, auf deren Besprechung wir wohl hier nicht näher einzugehen brauchen. Es sei nur erwähnt, dass in einem Falle eine Aehre unmittelbar nach Entfernung der Blätter ein bedeutend stärkeres Sinken der Transpiration zeigte, als in anderen Versuchen. Dies abweichende Verhalten erklärte sich daraus, dass die Grannen dieser Aehre bei Beginn des Versuches noch nicht ganz entwickelt waren. Sobald sie ihre volle Ausbildung erlangten, nahm auch ihre Transpiration rapid zu. Ferner liessen die Versuche erkennen, dass die Aehren nach dem Abblühen und zur Zeit des grössten Saftzuflusses und der stärksten Entwickelung des Kornes am intensivsten transpiriren. Hierdurch wird der Schlusss gerechtfertigt, dass die Grannen Transpirationsorgane sind, welche in enger Beziehung zur Entwickelung der Frucht stehen. Es können einige Thatsachen angeführt werden, die mit dieser Ansicht im Einklange stehen. Bei genauerer Betrachtung einer Gerstenähre wird man finden, dass die Früchte mit ihrer zunehmenden oder abnehmenden Grösse auch mit längeren oder kürzeren Grannen ausgestattet sind. Die schwersten Körner sitzen ja in der unteren Hälfte der Gerstenähre und nehmen gegen das obere und untere Ende an Gewicht ab; in demselben Verhältnisse nimmt aber auch bei den Gerstenkörnern die Länge der Grannen ab. Bekannt ist auch die Thatsache, dass manche Gerstenvarietäten nach erlangter Fruchtreife die Grannen abwerfen, was gleichfalls zu Gunsten ihrer Bedeutung für die Fruchtbildung spricht.

F. M.

[1]) Es wurden bloss die drei oberen Blätter am Halme belassen, dagegen die unteren entfernt, weil sie bei dem vorgeschrittenen Entwickelungsstadium der Pflanze in Folge der starken Beschattung im geschlossenen Bestande zum grössten Theile vergilbt und abgestorben waren, somit auch bei der Transpiration kaum noch in Betracht kamen.

[2]) Die geringere Verdunstung am ersten Tage war anscheinend zum grossen Theil durch die Versuchsanordnung bedingt.

[3]) Ein flüchtiger Vergleich der beiden Tabellen lehrt freilich, dass die Zahlen anders ausfallen würden, wenn man sie auf 100 g Lebendgewicht bezieht. Ref.

V. Bjerknes: Das Eindringen elektrischer Wellen in die Metalle und die elektromagnetische Lichttheorie. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 592.)

In einer Mittheilung über die Zerstreuung der elektrischen Energie hatte Herr Bjerknes auch kurz einen Versuch über das Eindringen elektrischer Wellen in die Metalle Kupfer und Eisen erwähnt (Rdsch. VIII, 13), den er nun in einer direct sich mit diesem Punkte beschäftigenden Abhandlung eingehender mit den anderen in der gleichen Reihe ausgeführten Versuchen mittheilt.

Aus den Spiegelversuchen von Hertz war erwiesen, dass hinlänglich dicke Metallplatten für elektrische Wellen undurchdringlich sind, während dünne, auf Glas niedergeschlagene Metallschichten (dünnere als 0,01 mm) die Wellen hindurch lassen. Die elektrischen Wellen können also in das Metall eindringen, beim weiteren

Fortpflanzen müssen sie aber schnell auslöschen. Diesen Versuchen von Hertz entsprechen die optischen Experimente, in welchen man die Menge des durch dünne Metallschichten hindurchgegangenen Lichtes misst, welches durch dicke Metallplatten nicht hindurchzugehen vermag. Herr Bjerknes hat nun das Eindringen der elektrischen Wellen in die Metalle erforscht, aber nach einer Methode, welche kein genaues optisches Analogon besitzt, ähnlich in folgender Weise:

Wenn die elektrischen Wellen nur in die oberflächlichen Schichten der Metalle eindringen, dann sind es nur diese Oberflächenhäutchen, welche auf den Verlauf der elektrodynamischen Erscheinungen Einfluss haben; das Innere könnte entfernt oder durch irgend einen andern Stoff ersetzt werden, ohne die Erscheinung zu verändern. Nun wirken aber verschiedene Metalle individuell verschieden. Ueberzieht man daher einen Metallkörper mit einer dünnen Metallschicht eines anderen Metalles, so muss der elektrodynamische Vorgang eine Veränderung erleiden. Mit den Schwingungen eines Hertz'schen Primärleiters oscilliren die Wellen der secundären Leiter in anderer Weise, wenn z. B. die Drähte aus Kupfer oder wenn sie aus Eisen bestehen; und dies kann an einem zwischen die Enden der secundären Drähte eingeschalteten Elektrometer sehr deutlich nachgewiesen werden (s. Rdsch. VIII, 13). Giebt man nun dem Eisendraht einen Kupferüberzug oder dem Kupferdraht einen Eisenüberzug, so verändern sich die Elektrometerausschläge mit den Dicken dieser Ueberzüge bis zu einer Grenze, über welche hinaus das innere Metall seinen Einfluss verliert und weitere Verdickung der Oberflächenschicht keine Aenderung mehr hervorbringt. Da die Eigenschaften der Metalle, welche besonders die elektrodynamischen Erscheinungen beeinflussen, der Widerstand und der Magnetismus sind, wurde speciell die Untersuchung darauf gerichtet, ob das Eindringen der Wellen in die Metalle von diesen Eigenschaften abhängig ist. Die Untersuchungen wurden daher auf Metallüberzüge von zwei unmagnetischen Metallen, Kupfer und Zink, und drei magnetischen Metallen, Eisen, Nickel und Kobalt, ausgedehnt, im Ganzen auf fünf Metalle, welche auch in ihrer Leitungsfähigkeit unter einander verschieden sind.

Die Resultate sind ausführlich in Tabellen und graphisch durch Curven dargestellt. In den Tabellen sind die Ausschläge auf den Ausschlag 100 des reinen Kupferdrahtes bezogen. Die Kupferschichten sind auf Eisendrähten niedergeschlagen, das Zink theils auf Eisen-, theils auf Kupferdrähten, Nickel, Kobalt und Eisen waren auf Kupferdrähten niedergeschlagen. Die Tabellen und die Curventafeln zeigen nun in der That das oben vorausgesetzte Verhalten. Bei wachsender Dicke der Oberflächenschicht schwindet allmälig der Einfluss des darunter liegenden Metalles, und wenn die Dicke einen gewissen Werth übersteigt, so hat es für den Verlauf der elektrodynamischen Erscheinungen keine Bedeutung mehr, ob die Oberflächenschicht noch dicker gemacht wird.

Aus dem Verhältniss von Elektrometerausschlag zur Dicke der Oberflächenschicht lässt sich das Extinctionsvermögen der betreffenden Metalle zunächst qualitativ ermitteln, und hier zeigte sich für die unmagnetischen Metalle, dass das Extinctionsvermögen für elektrische Wellen mit dem Leitungsvermögen zunimmt; bei den magnetischen Metallen stellte sich ein starkes Vermögen, elektrische Wellen auszulöschen, heraus. Da diese Metalle schlechter leiten als Zink, so kann man die Ursache nicht in der Leitfähigkeit suchen, ebenso wenig wie diese den grossen Unterschied zwischen dem Extinctionsvermögen des Nickels einerseits und des Eisens und Kobalts andererseits erklären kann. Ordnet man aber die Metalle nach steigendem Magnetismus, so nimmt das Extinctionsvermögen der Metalle für elektrische Wellen mit dem Magnetismus zu.

Vergleicht man die Thatsache, dass nicht zu schnelle Wechselströme dem Ohm'schen Gesetze folgen, somit der Strom sich über den ganzen Querschnitt des Drahtes gleichmässig vertheilt und bis zur Axe eingedrungen sein muss, mit dem Ergebniss der vorstehenden Versuche, in denen die schnellen Hertz'schen Schwingungen im Zink nur einige Hundertstel und in Eisen und Kobalt nur einige Tausendstel Millimeter eingedrungen; und zieht man ferner die Thatsache heran, dass die noch schnelleren Lichtschwingungen beim Eindringen in ein Metall schon in der Tiefe von 0,001 mm vollständig ausgelöscht sind, so ergiebt sich, dass, je schneller die elektrischen Wellen schwingen, sie desto weniger in die Metalle einzudringen vermögen.

Die vorstehend gefundene Gesetzmässigkeit für das Eindringen der Hertz'schen Wellen in die Metalle findet jedoch, wie Verf. zeigt, in dem Verhalten der Metalle zu den Lichtschwingungen keine Analogie. „Die Metalle treten überhaupt in der Optik mit individuellen Eigenthümlichkeiten auf, die keine Beziehung zu sonst bekannten physikalischen Eigenthümlichkeiten zu haben scheinen."

W. Ostwald: Ueber die behauptete Potentialdifferenz zwischen einem geschmolzenen und festen Metall. (Report of the 62. Meeting of the British Association, Edinburgh 1892, p. 689.)

Wenn zwei Stücke ein und desselben Metalles in einen geeigneten Elektrolyten, der dies Metall als ein Ion enthält, getaucht werden, und das Ganze auf den Schmelzpunkt des Metalles erwärmt wird, so kann man eins von den Stücken im festen, das andere im flüssigen Zustande erhalten. Man nimmt nun allgemein an, dass ein solches System eine elektromotorische Kraft zeigen wird, deren Grösse aus der latenten Wärme des geschmolzenen Metalles berechnet werden kann.

Wenn aber in der That eine Potentialdifferenz zwischen den beiden Elektroden existirt, dann wäre es möglich, elektrische Energie und somit auch mechanische Arbeit aus Wärme zu gewinnen, bei einer constanten Temperatur, entgegen dem zweiten Gesetze der Thermodynamik. Eine Potentialdifferenz ist aber in diesem Falle unmöglich.

Um diesen Schluss zu controliren, hat Herr Lash Miller im Laboratorium des Herrn Ostwald mehrere Versuche ausgeführt. Dieselben ergaben, dass keine Potentialdifferenz existirt zwischen den gleichen Metallen im festen und flüssigen Zustande beim Schmelzpunkte. Die Zellen bestanden aus Zinn in einer geschmolzenen Mischung von Natrium- und Kaliumnitrat, aus Blei in geschmolzenem Zinkchlorid mit etwas Bleichlorid und aus Quecksilber in 60 procentiger Schwefelsäure, die mit Quecksilbersulfat gemischt war. In keinem Falle war es möglich, eine Potentialdifferenz von 0,001 Volt zu entdecken. Die oben erwähnte Berechnung aus der latenten Wärme würde einige Centivolts geben.

Henri Moissan: Ueber die Darstellung einer Varietät aufblähenden Graphits. (Comptes rendus 1893, Vol. CXVI, p. 608.)

Die Eigenschaft vieler Graphitsorten, nach Einwirkung bestimmter Reagentien (z. B. Schwefelsäure, Salpetersäure) beim Erhitzen sich aufzublähen, hatte Herr Luzi zum Trennungsmerkmal verschiedener Graphit-

modificationen gemacht und die Sorten, welche diese charakteristische Eigenschaft zeigen, Graphite, diejenigen, denen dieselbe fehlt, Graphitite genannt (vgl. Rdsch. VII, 415). Herr Moissan hat in der blauen Caperde gleichfalls anfblähenden Graphit gefunden und beim weiteren Stndinm dieses Phänomens eine Methode entdeckt, solchen Graphit künstlich darzustelleu.

Zu diesem Zweck reicht es schon hin, geschmolzenes Gusseisen plötzlich in Wasser abzukühlen; man fiudet dann an der Oberfläche der erstarrteu Masse gewöhnlichen Graphit nnd in geringer Tiefe aufblähenden. Unvermischt erhält man diese Graphitmodification, wenn man geschmolzenes Platin mit Kohle sättigt und dann die Masse im Kohlentiegel abkühlen lässt. Nach Auflösen des Metalles dnrch Königswasser bleibt 1,45 Proc. Graphit znrück, der von schiefergraner Farbe unter dem Mikroskop aus stark reflectirenden, hexagoualen Platten besteht, eine Dichte von 2,06 bis 2,08 besitzt und in Sauerstoff bei 575° verbrennt. Dieser Graphit, der bei der Einwirkung des Königswassers dem Einflusse der Salpetersäure ausgesetzt gewesen, bläht sich sofort stark anf, sowie man ihn auf dunkle Rothglntb erwärmt; die anfgeblähte, leichte Masse erzeugt mit einem Gemisch von Kaliumchlorat nnd Salpetersäure grünes Graphitoxyd, das später hellgelb wird.

Bezüglich der Ursache des Anfblähens dieser Graphit-Varietät theilt Herr Moissan folgenden Versuch mit: Man erhitzte 1 cm^3 des Graphits in einer Versnchsröhre, welche von einem sorgfältig CO_2-frei gemachten Lnftstrome dnrchflossen wurde. Sowie die Temperatnr der dnnklen Rothglnth nahe war, blähte sich die Masse schnell auf und gleichzeitig entwickelten sich salpetrige Dämpfe neben einer kleinen Menge Kohlensäure, die in Barytwasser gesammelt wnrde. Nach dem Entfernen des Gasgemisches und Znsatz einer neuen Menge Salpetersäure bildeten sich nur noch Spnren von CO_2. Ein letzter Znsatz von Säure veranlasste keine Trübnng des Barytwassers mehr. Hieraus schliesst Herr Moissan, dass das Aufblähen herrühren könnte vom plötzlichen Abscheiden von Gasen, das vielleicht dadurch veranlasst wird, dass eine kleine Menge amorpher Kohle, die zwischen den hexagonalen Graphitblättchen enthalten ist, bei der dnnklen Rothglnth angegriffen wird, oder dass eine sehr kleine Menge von Graphitoxyd zersetzt wird. Jedenfalls würde nach der einen oder anderen Dentnng die plötzliche Entwickelnng eines geringen Volnmen Gas, das dnrch die Wärme ansgedehnt wird, das eigenthümliche Aufblähen erzengen.

Lorenzo Camerano: Untersnchnngen über die absolute Muskelkraft der Wirbellosen. (Atti della R. Accademia di Torino 1893, Vol. XXVIII, p. 221.)

Bei der geringen Zahl von Untersnchungen über die absolute Kraft der glatten Muskeln gegenüber den zahlreichen Bestimmungen der Kraft bei den gestreiften Muskeln wird es von Interesse sein, nachstehend die Ergebnisse einer diesbezüglichen Arbeit des Herrn Camerano kennen zu lernen. Nnmerische Werthe für die absolute Kraft glatter Muskeln liessen sich nnr aus einer Arbeit von Plateau (1883) ableiten, der aus einer Untersnchnng der Schliessmnskeln bei zweischaligen Mollnsken im Dnrchschnitt 4500 g für die Tragfähigkeit von 1 cm^2 Muskelquerschnitt nnd im Maximum 12431 g bei Venus verrucosa gefunden. Herr Camerano hat es vorgezogen, die absolnte Kraft der glatten Muskeln nnter einfacheren morphologischen Verhältnissen zu stndiren, als sie beim Schliessmuskel der Mollnsken existiren, nnd wählte für diesen Zweck die Gordii, Würmer, welche dnrch die anatomische Anordnung ihres Muskelsystems nnd die Einfachheit ihres Baues viel übersichtlichere Verhältnisse darbieten. Die Muskeln bilden nämlich hier Fasern von 0,5 bis 1 mm Länge, und sind unterhalb der Oberhant in einer Weise angeordnet, dass sie eine Muskelröhre bilden, die sich vom Schlundringe bis zum hinteren Eude des Thieres erstreckt.

Verf. giebt eine kurze Beschreibung der Bewegungen der zur Untersnchung gewählten Thiere und ermittelte den Einfluss der Temperatur auf dieselben. Nachdem er festgestellt, dass das Temperaturoptimnm zwischen 17° und 20° gelegen ist (bei 0° hören alle Bewegungen auf und bei 44° bis 46° stirbt das Thier), wnrden die Thiere bei diesen Wärmegraden der grössten Leistnngsfähigkeit mit steigenden Gewichten belastet nnd das Maximnm der Last ermittelt, das von den Mnskeln bewegt werden konnte; sodann wnrde der Qnerschnitt der Gesammtmuskeln gemessen nnd aus drei Einzelversuchen die Mittelwerthe für jedes einzelne Thier ermittelt. Vier Individuen von Gordius tolosanus ergaben nnn als Gesammtmittel für die absolnte Kraft der Muskeln 14262,64 g und drei Individuen von Gordius pustulosus einen Mittelwerth von 13730,28 g; für beide Arten erhält man somit einen Mittelwerth von 13996,46, der sich in bemerkenswerther Weise dem Maximalwerthe nähert, welchen Plateau für die absolute Kraft der glatten Mnskeln von Venns verrncosa erbalten hatte.

Heinrich Simroth: Die Entstebnng der Landthiere. Ein biologischer Versnch. Mit vielen Abbildungen. (Leipzig 1891, 8°, S. 492.)

Es ist ein zweifelloses Verdienst des Verf., den Einflnss des Festlandes in der ganzen Mannigfaltigkeit seiner Erscheinnng auf die Entwickelung des thierischen Lebens wieder mehr in den Vordergrund gerückt zu haben.

Das Wasser ist das Reich des Gleichmaasses, das Land das der Gegensätze, die Ursache zahlreicher Anpassungsbestrebnngen der Organismen, die zu einer reicheren Gliederung nnd höheren Entwickelung der Landthierwelt gegenüber den Meeresfaunen geführt haben. Die erste Schöpfung des Organischen aber fiel in die Brandnngszone der Küsten, wo Luft nnd Wasser, die für die Snbstanz nnd die Athmnng des Körpers nnerlässlichen Voranssetznngen, sich am engsten berühren. Von hier strahlte die organische Schöpfung nach zwei Seiten aus, nach dem Wasser nnd dem Lande, von den ersten Landthieren wurde wieder ein Theil in das Wasser znrückgetrieben, und so können die Ahnen eines grösseren phyletischen Stammes mehrfach das Medinm gewechselt haben.

Das Bnch verfolgt den Zweck, die allgemeinen Einwirkungen der biologischen Verhältnisse anf den thierischen Körper zu erörtern und insbesondere jene Organe, Eigenschaften von Organen oder thierische Gewohnheiten hervorznbeben, welche unmittelbar als Folgen jetzigen oder früheren Landlebens anfzufassen sind, oder in denen eine solche Entwickelnngsphase noch nachklingt. Ein ansserordentlich umfangreiches Material war hier zu bewältigen nnd diesen Zwecken gemäss zu gruppiren. In ausserordentlich anziehender Weise, welche das Interesse des Lesers stets gespannt hält, schreitet die Schildernng vom Allgemeinen zum Besonderen nnd mit grosser Consequenz sind die Grundgedanken festgehalten, aber diese Consequenz führte natnrgemäss zu einer einseitigen Ausnntzung des Materiales nnd oft allzu scharfen Accenten anf Umstände, welche eine derartige Betonnng nicht verdienen. Lebensgewohnheiten z. B. als Atavismen zu denten, bleibt nach einer so nnendlich langen geologischen Entwickelnngsgeschichte immer ein gewagtes Unternehmen, nnd hier thnt der Verf. wohl des Gewagten etwas viel. Das Wachsthum der Farne im Waldesschatten, die Hygroskopicität der Moose, die Vorliebe der Palmen für gleichmässige Feuchtigkeit und Wärme n. a. wird nnter diesem Gesichtspunkt ausgebeutet, ja selbst die monokotylische Ufervegetation eines Weihers, „alle jene Ge-

wächse mit der charakteristischen Dreizahl, die noch im kantigen Stengel der Rietgräser oder der sparrigen, starren Alisma-Reisige nicht nur die Blüthe, sondern die ganze Pflanze beherrscht", ruft das Bild geologischer Vorzeit wach. Vom paläontologischen Standpunkte ist da zu erinnern, dass die Monokotyleu die nach aller Erfahrung zuletzt auftretendeu Pflanzen sind; vom geologischen müssen wir uns dagegen verwahren, dass das feuchte, warme Klima der Vorzeit, der stets bewölkte Himmel, unter dem eine schwüle Gewächshaushitze brütet, immer wieder als die naturgemässe Grundlage für eine Beurtheilung vorzeitlicheu Thier- und Pflanzenlebens herausgeholt wird. Demgemäss ist es uns auch unmöglich, in der nächtlichen oder versteckten Lebensweise vieler Thiere die Nachwirkung früherer Dämmerungszeiten zu erblickeu. So wie z. B. die Carbonzeit hier aufgefasst wird, mit unaufhörlichem Regen, feuchter Wärme und einem Dunst, der die Sonnenstrahlen nur wenig oder nur die rotheu durchliess, hätte sie nimmermehr die Aufspeicherung der vegetabilischen Schätze veranlassen können, ebenso wenig, wie sich heute in den Tropen Kohlenlager bilden würdeu. In dem Abschnitte „Geologische Grundlagen" hätteu wir manches zu erinnern, aber es ist unmöglich, die zahlreichen, in kurzer Form hingeworfeneu Gedanken, die nach allen Richtungen spielen, ausführlich zu erörteru.

Im ersten Kapitel wird eine allgemeine Uebersicht über die Land- und Wasserthierwelt gegeben, dann folgen Betrachtungen über die Wege der Auswanderung aus einem Medium in das andere (Kap. 2), über latente Auswanderung (Kap. 3), uber die Strandfauna (Kap. 4), die Süsswasserfauna (Kap. 5 und 6) und die Brackwasserfauna (Kap. 7), über die Schwierigkeiten der Anpassung an das Süsswasser (Kap. 8), die Beziehungen zwischen Süsswasser und Land (Kap. 9), über die einfachen Stufen des Landlebens (Kap. 10) und über die Erwerbung des Eisens bei den Potamophilen und den niederen Stufen der Landthiere (Kap. 11). Hier überall wird man auf viele anregende Gesichtspunkte stossen. Kapitel 12 bis 24 beschäftigen sich mit der Stammesgeschichte der Landthiere. Hier wollen wir zunächst einen Punkt herausgreifen, um dann die Kapitel über Wirbelthiere etwas eingehender durchzusprechen.

Es handelt sich um die Ableitung der Kruster, die hier mit den Spinnen zusammen als Arachnocariden behandelt werden, gegenüber den Pantentoma, in welche die Stelechopoden, die Onychophoren, Myriapoden und Insecten eingeschlossen sind. Verf. geht davon aus, dass die Trilobiten in den cambrischen Ablagerungen als Tiefseethiere auftreten, also schon in viel früheren Zeiten aus den Litoralgebieten in diese eingewandert sein müssen. Diese Entwickelungsrichtung führt noch weiter rückwärts auf das Festland zurück. Auch die ältesten Eurypteriden dürften aus Binnengewässern ins Meer zurückgewandert sein, aus dem sie später sich wieder mehr zurückziehen. Es folgeu dann Anseinandersetzungen über die Xiphosura und über die Scorpione, welche sämmtlich darauf hinauslaufen, dem terrestrischen Ursprung der ganzen grossen Gruppe das Wort zu reden. „Die Hypothese, welche die Vorfahren bereits auf dem Lande sucht, leistet nach vielen Richtungen die besten Dienste, um eine Reihe dunkler Verhältnisse (natürlich bei weitem nicht alle) aufzuklären; diese sind einmal der Mangel von Uebergängen zwischen jenen alten von uns besprochenen Gruppen; sodanu wird uns erlaubt, den Wechsel des Mediums für die Umbildung des Integumentes, die Verschmelzung einzelner Panzerstücke, die mechanische Herausbildnng der Extremitäten nnd die histologische Weiterbildnng der Muscnlatur verantwortlich zu machen, in einer Weise, die mit Klarheit und Präcision arbeitet nud daher wohl für sich selbst spricht." Dass die Scorpione ihre Eigenthümlichkeiten anf dem Lande erworben haben, ist wohl zweifellos, aber die Anknüpfuug an die alten Crustaceen ist bis jetzt nicht gelungen. Weder in der Organisation der Trilobiten noch der Eurypteren fiuden wir triftige Gründe, ihre marine Entstehnng zu bezweifeln.

Wenden wir uns nun der Geschichte der Wirbelthiere zu. Nach Absonderung des Amphioxns nnd der Cyclostomen, in denen Verf. rückgebildete Gnathostomen und zwar den Amphibien phyletisch verwandte Formen erblickt, werden die Panzerganoiden, die Placodermen, an den Anfang der Wirbelthiere gesetzt; auch hier wird der Versuch gemacht, ihre Entstehung auf das Land zu verlegen, ihre charakteristischsten Eigenschaften als Aupassnngeu an dieses terrestrische Leben zu deuten, und ihre Gliedmaassen als die einfachsten, als die Grundform hinzustelleu, iu welcher die „Urflosse der Anatomen" mit der biserialen Anordnuug der Flossenstrahlen au einer medianen Axe vorgebildet ist. Der Gedankeugang ist etwa der folgende. Die Reste dieser Thiere finden sich im Oldred, also in den Ablageruugen von Binnengewässern. Altsilurische Fische sind nicht bekannt; in den alteu Meeren lebte eben noch keine Fischfauna. Die Entstehung der Fische in den Flüssen nnd Seeu des Landes zu suchen, ist weniger aussichtsvoll, da in diesen Gewässern die Kalkbildung sehr erschwert ist; verlegt man sie auf das Festland, so wird diese Schwierigkeit umgangeu, da gerade hier die Panzerbildung als Schutz gegeu Austrocknung leichter verständlich wird. Dieses angenommen, erklärten sich auch das „Ellbogengelenk" der Gliedmaassen bei Pterichthys etc. uud das anfwärts gebogene Schwanzende. Beides deutet darauf hin, dass diese Thiere etwa nach Art der Seehunde am Ufer sich bewegten und sich zugleich auf den starken, steifen Schwanz stützten. „Lange Gewohnheit hat die Aufbiegung der Wirbelsäule allmälig befestigt, bei der Rückkehr zum reinen Wasserleben hat sich die Schwanzflosse, zunächst heterocerk, daran befestigt, indem sie einen vortheilhafteren Halt fand als ober- und unterhalb einer gerade gestreckten Wirbelsäule." Die Rückenflosse, „klein wie sie noch ist, deutet darauf hin, dass das Thier allerdings auch schwamm, dass es eine amphibische Lebensweise führte, wobei es nicht ausgeschlossen ist, dass auch sie bereits durch eine Rückwanderung erworben ist". Der breite Rumpf dieser Urfische dürfte aber eine sehr geräumige Lunge enthalten haben, wodurch wiederum Licht fällt auf die Genese der Schwimmblase. Fügt man noch die Cope'sche Hypothese hinzu, dass die sogeuannte Orbitalöffnung das Homologon des Tunicatenmundes ist, so erfüllen die Placodermen alle Anforderungen, die man an solche Urwirbelthiere stellen kann. Dass bei ihuen nur vordere Gliedmaassen vorkommen, kanu auf Rechnung von Verkümmerung zu setzen sein, man kann aber auch die Bauchflossen als abgelöste und nach hinten verschobene Theile der Brustflossen sich deuken, und aunehmen, „dass die anfangs nur in einem Paar als Landanpassung, als Stützen erworbeuen Gliedmaassen jene für das Schwimmen am Bodeu so vortheilhafte Umwaudlung durchgemacht hatten, wodurch sie in grosser Länge, wie bei den Rochen, au der Körperseite sich befestigten; dadurch wird die Vorderextremität eben in jene Längsleiste übergeführt". Die gewöhnlich als Urform der Brustflossen geltende Bildnng bei Ceratodus etc. erhält man, wenn man das Thier vom Lande wieder ins Wasser versetzt und damit seiues Hautskelettes, eines Trockenschutzes (? Verf.) wieder beraubt denkt. Das Ellbogeugelenk verschwindet wieder; Festigkeit wird gewonnen, indem allmälig für die zurückgehenden Hautplatten sich innere Knorpelaulagen bilden, eine mediaue Spange an Stelle und nnterhalb der medianen Reihe von Längsdeckplatten, für die Randplatten nach beiden Seiteu ausstrahlende Knorpelfäden, nach mechanischen Grundsätzen.

Hier muss nun aber die Paläontologie eine ganze Reihe von Fragezeichen anhängen, denn die meisten Voraussetzuugeu stehen auf unsicherem Boden, wo sie nicht direct irrig sind. Man kennt Reste tiefuntersilurischer Fische und schon im Obersilur lebten neben den Placodermen Ganoiden, Selachier und mehrere Gruppen anderer, den Placodermen verwandter, aber von ihnen meist abgetrennter Fische. Das Oldred ist wenigstens in Russland keine Binnen-, sondern eine Seichtmeerbildung und Pterichthys kommt auch in rein marinen Schichten, so im Eifler Mittel-Devon nnd im nnterdevonischen Hunsrückschiefer vor. Die Placodermen sind nach dem geologischen Befnnde Meeresthiere; sie besassen nicht allein eine Rückenflosse, sondern auch eine Schwanzflosse, welche wie bei den meisten Fischen die Propulsion beim Schwimmen besorgte. Die vorderen Gliedmaassen wurden wohl ähnlich benutzt wie die Bauchflossen der Rochen, welche mit ihuen schreitende Bewegungen anf dem Meeresboden machen. Vieles spricht dafür, in den Placodermen einen aberranten Nebenzweig der Fische zu erblicken; wenn man

die Tunicaten mit ihnen in Beziehung bringen will, so kann man diese nur als noch mehr degenerirte Nachkommen betrachten. Dass die Orbitalöffnung des Pterichthys dem Mund der Tunicaten homolog sei, hat auch Cope nicht aufrecht zu halten vermocht. Die heterocerke Schwanzbildung als die ursprüngliche hinzustellen, ist ungewöhnlich, und entspricht den paläontologischen Thatsachen wohl nicht. Selbst die Haifische waren zuerst diphycerk, dann heterocerk, und dasselbe dürfte für die Ganoiden gelten. Die Ableitung der Flossen wird bei den Paläontologen keinen Beifall finden, wenn sie auch bequem ist. Wir haben triftige Gründe, das biseriale Archipterygium nicht für die Ausgangsform des Flossenskelettes anzusehen. Schwierig erscheint mir auch der Uebergang des äusseren Gliedmaassenskelettes der Placodermen in die Knorpelstützen der Ganoiden.

Die Placodermen sind nach Verf. die Ahnen der Fische, aber diese stehen seitab von den anderen Wirbelthieren, während die Amphibien und Reptilien in der directen Entwickelungslinie liegen. Darauf deute schon das Parietalauge, das sie selbst mit den Wirbellosen verknüpft, dagegen allen Fischen fehlt. Ob die Kaulquappe in ihrer Form den Ahnentypus der Placodermen darstellt oder nur eine nachträgliche Larvenbildung mit einem partiellen Rückschlag in die ancestrale Gestalt, möge fraglich sein. Die Stegocephalen schliessen sich in ihrem Integumente den Placodermen eng an. Für die Erwerbung der doppelten Gliedmaassenpaare der Landthiere war der starre Hautpanzer von grosser Wichtigkeit, denn Thiere mit solchem Integument benöthigten der Stützen in erhöhtem Maasse. In der schon berührten Weise wurden die Hintergliedmaassen von den vorderen abgelöst und nach hinten verschoben; die biseriale Urform ging in eine uniseriale über, die Strahlen der einen Reihe verlängerten sich und wurden quer gegliedert, wie auch die Axe selbst, das Ganze ein wohl geeignetes Hebelwerk für den Körper. Der Verlust des Hautpanzers sei noch unaufgeklärt. Die gepanzerten Stegocephalen waren nach der Metamorphose auf dem Lande vielleicht der freien Atmosphäre und den Sonnenstrahlen mehr ausgesetzt. In den grösseren Waldbeständen, wie sie erst die Carbonzeit schuf, war die Luft gleichmässiger mit Feuchtigkeit gesättigt und so hängt die nackte Haut der Amphibien vielleicht mit der Entwickelung der Pflanzenwelt zusammen. Die Cöcilien haben allein die Bepanzerung der Stegocephalen, in bestimmter Weise umgeformt, behalten, vielleicht weil sie in Folge ihrer unterirdischen Lebensweise den oberirdischen Veränderungen, denen die Stegocephalen ausgesetzt waren, nicht zum Opfer fielen. Grosses Gewicht wird darauf gelegt, dass die ceylonische Ichthyophis glutinosa ihre Eier nicht ins Wasser ablegt. Die Frösche stammen nicht von den Schwanzlurchen ab; ihr Skelett weist auf eine alte Umbildung hin, die wesentlich auf dem Lande erworben wurde. Den Anfang hat man bei den kurzbeinigen Kröten zu suchen. Die Urodelen sind das Endglied einer direct auf die Mikrosaurier zurückgreifenden Reihe, oder „neotenische Larvenformen derartiger terrestrischer Vorfahren“. Die Ichthyoden sind keine Uebergangsglieder zwischen Ganoiden und Amphibien; Pereunibranchiaten und Derotremen sind aus dem Stammbaum der Wirbelthiere zu eliminiren. Bemerkenswerth erscheint unter den interessanten Ausführungen des Verf. noch eine Stelle, welche eine Erweiterung des im vorigen Kapitel Gesagten bringt. „Dass die Wirbelthiere von aquatilen Vorfahren abstammen, deren Vorderdarm in zahlreichen Kiemenspalten nach beiden Seiten durchbrach, kann wohl als einigermaassen sicher gelten.“ Demnach wäre von diesen Formen aus zunächst eine Besiedelung des Landes ausgegangen, wo dann die lungenathmenden Placodermen sich entwickelten. Der Kiemenkorb der Fische sei secundär wieder herangebildet, resp. aufs Neue differenzirt, nachdem die primären Kiemen in Folge des Landlebens für die Athmung ungenügend, zum Theil in andere Organe übergeführt waren.

Auch hier haben wir einige Anmerkungen zu machen. Die neuere Paläontologie wird ohne Weiteres zugeben, dass die Teleostier und Selachier seitab von dem Hauptstamme der Wirbelthiere stehen; auch unter den Ganoiden, dieser zusammengewürfelten Ordnung, und unter den Dipnoern finde ich keine Anknüpfungspunkte. Thatsächlich fehlen uns fossile Typen, welche als Vorfahren der Amphibien angesprochen werden könnten. Die Placodermen in Beziehung zu den Stegocephalen zu bringen, würde ich aber doch für zu gewagt halten. Die Platten sind histologisch von denen der Stegocephalen verschieden und sonst mangelt doch eigentlich jeder Vergleichspunkt. Die Augenöffnung eines Pterichthys ist durch eine Mittelplatte getheilt und verräth, auch wo diese fehlt, durch ihre Form die paarige Anlage. Sie ist den beiden Augenhöhlen anderer Wirbelthiere, aber nicht dem Parietalloche homolog. (Zugleich sei hier bemerkt, dass es doch nicht angeht, die Schuppen der Ganoiden „lediglich Verknöcherungen der Lederhaut“ zu nennen, zu denen erst bei den Selachiern der Schmelzüberzug von der Epidermis aus hinzukam. Das Ganoin, welches den Schuppen der Ganoiden ihren Glanz verleiht, ist zweifellos ein dem Schmelz fast gleiches Epidermisgebilde.) Die fadenförmigen Verlängerungen der Kiemenblättchen, welche bei Selachierembryonen nach aussen hervortreten, sind insofern keine äusseren Kiemen, als sie nicht vom Integument ausgehen, und auch die Kiemen der Batrachier sind nicht ursprüngliche Hautfortsätze. Derartige Einrichtungen mit dem Landleben in Verbindung zu bringen als Ersatz für die auf dem Lande geschmälerte Kraft der primären Kiemen ist kein Anlass.

Kapitel 23 behandelt die Sauropsiden. Der Boden wird hier sicherer; der Satz, dass die Rhynchocephalen die meiste Aehnlichkeit mit den Stegocephalen besitzen, „von denen sie abstammen“, ist aber doch wohl zu apodiktisch in der Form. „Wenn es nicht unwahrscheinlich ist, dass die Panzerlurche im Durchschnitt offenere, trockenere Localitäten bewohnen konnten und bewohnten, als die Nackthäuter, so ist damit der biologische Uebergang gegeben.“ Die Eier werden nicht im Wasser abgelegt und erhalten eine Schale, der Embryo athmet nicht mehr durch Kiemen, sondern es hat sich dafür ein ganz neues, provisorisches Organ gebildet, die Allantois. In dem geschlossenen Amnion, in der Amnionblase, sieht Verf. einen Trockenschutz für den exponirten Rücken. Hierzu gestattet sich Ref. zu bemerken, dass es doch fraglich ist, ob die Allantois als provisorisches, ganz neues Organ aufgefasst werden kann. Nach anderer Ansicht ist die sogenannte Harnblase der Amphibien nichts anderes als die Allantois, die in ähnlicher Form auch bei Eidechsen und Schildkröten persistirt. Ein schon vorhandenes Organ wird also bei den Amnioten zwecks der embryonalen Ernährung vorübergehend weiter ausgebaut. Die Kluft zwischen Amphibien und Reptilien ist also thatsächlich noch geringer. Ein Trockenschutz für den exponirten Rücken ist in den Eischalen schon gegeben; die Entstehung des Amnion wird von Hertwig u. A. so gedeutet, dass gerade dieser feste Schluss der Schale den Embryo zwingt, einzusinken, wenn die Blätter sich zu falten beginnen.

Bei einer cursorischen Besprechung der fossilen Reptilien wird darauf hingewiesen, dass sie ein ebenso warmes als feuchtes Klima zum Gedeihen nöthig hatten, „ein Grund mehr, der bei auch nur localen Veränderungen, ihr Aussterben beschleunigte“. Dem gegenüber sei nachdrücklich darauf hingewiesen; wie zählebig manche Reptilieugruppen sich erwiesen haben und welche Lücken in die Reihen der Säugethiere allein in der Tertiärzeit gerissen wurden, wie viele dieser homoeothermen Gruppen ausgestorben sind, während die Schildkröten seit dem Keuper, Krokodiliden seit dem Jura nur wenig geändert existiren. Dass sie in Folge von Kälte oder Trockniss in ihren Lebensthätigkeiten herabgesetzt werden, bis zur Erstarrung und zum Trockenschlaf, ist bekannt; gerade diese Eigenschaft bringt sie aber über manche ungünstige Jahreszeit hinweg, die warmblütige Thiere mit bitterer Noth bedrängt. Während unsere Molche und Eidechsen friedlich schlummern, suchen Vögel und Säugethiere hungernd die Nähe des Menschen auf, in dem sie sonst wohl den Feind erkennen. Ob es da nicht besser ist, „für diese Periode lahm gelegt“ als „zu ihrer Ausnutzung befähigt zu sein“?. Das Aussterben der Reptilien ist von klimatischen Aenderungen nicht hervorgerufen. Referent hat dies an anderer Stelle ausgeführt. Nach der sogenannten permischen Eiszeit trat ein Aufschwung der Reptilien, aber nicht der Säuger ein. Wir werden nicht eher zu einer ruhigen Abwägung

paläontologischer Thatsachen kommen, als bis auch die Relicte einer früheren geologischen Anschauungsweise, der Glaube an eine höhere Erdwärme noch in den historischen Zeiten der Geologie, entfernt sind. Auch die Entstehung des Federkleides der Vögel wird mit früheren Glacialperioden combinirt, ein consequenter Ausbau der Haacke'schen Speculationen über die Entstehung der behaarten, warmblütigen Säugethiere. Die letztere Hypothese, ebenso der boreale Ursprung der Säuger, wird ausführlich referirt und eigentlich als fest gestützte Theorie ausgegeben. Der Paläontologe denkt hier skeptischer. Zu den Einzelheiten bemerkt Referent, dass die Rückbildung des Beutels der Marsupialier nicht so schwierig zu denken ist, denn es giebt eben auch Beutelthiere ohne Beutel und auch solche ohne Beutelknochen. Hierin liegt keine Schwierigkeit für die Ableitung der Placentathiere aus Beutelthieren, wohl aber im Gebiss. Die Hasen werden mit Unrecht als die jüngste Gruppe der Nager ausgegeben; sie erscheinen schon im Oligocän und Skelett und Gebiss tragen noch heute manche alterthümliche Züge. Die Frage: „Liegt es nicht doch näher, an eine directe Abstammung (der Edentaten) von gepanzerten Reptilien zu denken", muss mit einem kategorischen Nein beantwortet werden. Abgesehen davon, dass in den Edentaten zwei oder noch mehr grundverschiedene Ordnungen vereinigt sind, lässt sich paläontologisch nachweisen, dass die Glyptodonten ihren festen Panzer erst allmälig ausgebildet haben. Die Haarbekleidung, deren Vorhandensein selbst bei tertiären Formen von Burmeister und Referenten nachgewiesen werden konnte, war das erste. Gegenbaur bekundet seinen bewährten klaren Blick auch hier, indem er die Hautknochen der Edentaten als secundäre Einrichtungen auffasst.

Die geographischen Beweise für die boreale Entstehung der Säugethiergruppen mögen übergangen werden. Die jetzige Mischung der Faunen ist ohne stetige Collationirung mit den Resultaten der Paläontologie und Geologie für keine Frage beweisfähig. Die Daten der Paläontologie hätten hier aber besser ausgenutzt werden können, freilich nicht zum Vortheil jener Hypothese. Die diphyletische Entstehung der Einhufer sollte auch nicht mehr gestreift werden. Dass die Wiederkäuer jünger sind als die Einhufer, ist sehr fraglich. Von Gelocus zweigen sich Tragulina und Ruminantia ab; da den Tragulinen bloss der Blättermagen noch fehlt, muss auch die Urform wohl schon so weit ausgebildet gedacht werden. Die Tylopoden führen sogar direct auf Dichobune zurück, und auch ihnen fehlt nur der Blättermagen. Der Mensch als „Schöpfer neuer Grossthiere" ist eine neue Erscheinung. „Man denke nur daran, was aus dem Pferd bereits geworden ist nach Höhe oder Umfang." Glaubt Verf. wirklich, dass unsere diluvialen Pferde durch die Züchtung grösser geworden sind?

Im Hinblick auf das, was über die Placodermen und Stegocephalen gesagt ist, bleibt es schwer verständlich, dass bei den Säugern von Anfang an die Neigung bestand, bei Vertretern aller Ordnungen, „die Urheimath aufzusuchen". „Indess erklärt sich solche Anomalie, welche die sämmtlichen vorstehenden Anschauungen zu Nichte machen würde, aus der reicheren Nahrungsquelle im Feuchten. Jedenfalls war es der Natur viel leichter, ein Nilpferd zu zeitigen, als ein Kameel oder eine Giraffe."

In den letzten Kapiteln behandelt der Verf. wieder allgemeinere Probleme, so die Entstehung der fliegenden Thiere. Theils sind es Kletterer, die ihren Fallschirm entwickeln, wobei schon der bessere Nahrungserwerb in Frage kommt. Die Vögel wurden von den Insecten in die Luft gelockt. Bei den Insecten selbst ist aber das Flugvermögen vielleicht zuerst vom Männchen erworben, das im Allgemeinen (wenn auch nicht ohne Ausnahmen) beweglicher als das Weibchen ist. Die kräftigen Athemzüge, die wohl überall mit der Brunst verbunden sind und die in den Hauptlocomotionsringen ihren Höhepunkt erreichen, haben vielleicht zuerst die Hervorstülpung der Flügel veranlasst, die dann bei der Bewegung mitgeholfen haben. Als Stütze dieser Hypothese werden Beobachtungen über Seitenfortsätze und Taschen am Prothorax citirt.

Weitere Folgen des Landlebens zeigen sich an den Umbildungen, die das Ectoderm erleidet, an seinen Drüsen und den Sinneswerkzeugen, ferner in embryonalen Anpassungen, als welche die Schwanzblase der Landpulmonaten und die Hüllen der Myriapoden, Skorpione und Insecten gelten müssen. Die Färbung der Landthiere wird im 27. Kapitel besprochen, im 28. die Nahrung, immer mit Seitenblicken auf die Phylogenese. Im letzten Kapitel werden einige zusammenfassende Bemerkungen gegeben. Im fortwährenden Wechsel des Luft- und Wassereinflusses verläuft die Geschichte der grossen Stämme. „Die Ansicht, das Landleben veredle die Organisation, so dass die Landthiere den aquatilen überlegen seien, ist alt. Jedoch man darf wohl so weit gehen, zu behaupten, dass jeder grössere Fortschritt, wie er sich von Typus zu Typus steigert, auf dem Lande errungen wurde."

E. Koken.

Vermischtes.

Der Nebel M 77 Ceti in Rect. 2 h 37 m, Decl. —0° 27', welcher von Herrn Isaac Roberts am 26. November 1892 mit einer Exposition von 90 Minuten photographirt worden, zeigt interessante Structureigenthümlichkeiten. Während John Herschel diesen Nebel als sehr hell, ziemlich gross, unregelmässig rund und in der Mitte plötzlich heller, Lassell als spiralig und von einem Nebelstern begleitet, Rosse als spiralig mit hellen eingeschlossenen Flecken beschreibt, zeigt die Photographie Folgendes: Der Kern ist sternförmig mit Schlingen dichten Nebels an der nördlichen folgenden und südlichen voranschreitenden Seite. Diesen dichten, zusammengesetzten Kern umgiebt eine Zone schwachen Nebels, die begrenzt ist von einem breiten Nebelring, der mit starken Verdichtungen besetzt ist, welche Sternen mit unregelmässigen Rändern gleichen. Sechs bis acht dieser Nebelverdichtungen können auf dem Negativ unterschieden werden. Der Stern, den Lassell erwähnt, ist nicht neblig, sondern so scharf, wie alle anderen Sterne auf der Platte. (Monthly Notices of the R. Astr. Soc. 1893, Vol. LIII, p. 331.)

Im Juli vorigen Jahres hat Herr Josiah Keep den mächtigen Vulkan Kilauea auf der Hawaii-Insel besucht und das Innere desselben unter günstigen Bedingungen beobachten können. Seiner Beschreibung in der „Science" (10. Febr.) ist das Nachstehende entnommen: Der Krater ist eine riesige Vertiefung von etwa 3 engl. Meilen Länge und 2 engl. Meilen Breite, deren Wände meist steil, obwohl ganz unregelmässig sind, deren Boden etwa 300 Fuss unter der Oberfläche der Insel an dieser Stelle liegt. Ein zickzackförmiger Weg von 1 engl. Meile Länge führt zwischen Farnen und Büschen hinab zur schwarzen Lava, die jetzt zwar kalt ist, aber sehr vielfache Beweise für jüngstverflossene Schmelzung darbietet. Die Oberfläche derselben ist sehr wechselnd, hier nahezu eben, dort in steile Erhöhungen anschwellend, vielleicht mit Höhen unter denselben, in welche man hineinkriechen oder sogar aufrecht hineingehen kann. Spalten sind sehr häufig. Nachdem Herr Keep etwa 2 engl. Meilen über diesen rauhen Boden gegangen, kam er plötzlich an den Rand einer zweiten Vertiefung im Boden des ersteren, an den „Halem'oum'ou" der Eingeborenen, welche etwa ½ engl. Meile im Durchmesser hatte und deren Boden etwa 250 Fuss tiefer gelegen war. In der Mitte dieses unteren Bodens sah man den fast runden See geschmolzener Lava, der etwa 1000 Fuss im Durchmesser hatte. Seine Niveaufläche war bedeckt von einer dünnen, grauen Kruste, von welcher oft Theile niedersanken und die glühende Flüssigkeit darunter aufdeckten. Der feurige See war niemals frei von Bewegung, besonders an seinen Rändern, aber die Ausdehnung und Heftigkeit derselben änderten sich beständig. Gelegentlich erhob sich ein flüssiger Hügel

wie eine ungeheure Blase und sank dann nieder, während eine Masse dünnen, blauen Rauches sich langsam erhob und wegschwebte, als Zeichen, dass er im verdichteten Zustande zweifellos das hebende Agens gewesen. Die meisten Bewegungen glichen dem lebhaften Kochen eines Wasserkessels über einem hellen Feuer. Glühende Fontänen sprangen und tanzten umher und warfen oft feurige Tropfen bis 50 Fuss hoch, während Lavawellen gegen die Einfassung des Sees wogten mit einem Lärm, ähnlich dem der Meeresbrandung. Zur Nachtzeit, mit einem Operuglas betrachtet, war das Schauspiel über Beschreibung schön und grossartig. Das beständige Niederfallen halb abgekühlter Tropfen von Lava um den Rand des Sees, verbunden mit dem Anspülen der Feuerwellen, erhöht die Einfassung, welche im Verhältniss zur Unruhe des Sees wächst. An der einen Seite des Teiches geschmolzener Lava war ihr höchster Punkt etwa 30 Fuss höher als der Boden, welcher die Basis der Einfassung mit den Wänden der Vertiefung verbindet. In einer Nacht erhob sich die Lava im See und ergoss sich über die Einfassung wie ein feuriger Wasserfall; die Breite dieses Stromes wurde auf 50 Fuss geschätzt. Als der Strom den Boden der Vertiefung erreichte, erstarrte er oben sehr bald, während die tieferen Theile weiterflossen, bis sie die Wände erreichten. Durch solches Ueberfliessen aus dem See wird die innere Vertiefung allmälig ausgefüllt; in der That hat sich ihr Boden in den letzten Jahren um mehrere 100 Fuss gehoben. In gleichem Schritt hebt sich der See. Am Schluss seiner Schilderung sagt Herr Keep: „Je mehr ich das Sieden der Lava beobachtete, desto mehr wurde ich überzeugt, dass Wasserdampf nicht das Hauptagens ist, das die Arbeit leistet, obwohl er betheiligt sein mag beim Erregen der gewaltigen, chemischen Action — vielleicht einer Zersetzung der Sulfide — welche, wie ich glaube, die Quelle der Wärme und der Erschütterung ist.“

In der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin besprach Herr P. Ascherson kürzlich das Auftreten des sogenannten metallglänzenden Weinsteins an den Zähnen der Wiederkäuer, namentlich in Südeuropa und dem Orient, und die sich daran knüpfende Sage vom Goldkraut. (Sitzungsberichte, Jahrg. 1892, Nr. 10, Jabrg. 1893, Nr. 2.) Die Erscheinung ist zwar bereits fast seit einem halben Jahrtausend in der Literatur erwähnt, bisher aber noch wenig beachtet worden. Am ausführlichsten besprach sie K. H. Hertwig, dem die mit einer bis 5 mm dicken, schön silberglänzenden Kruste überzogenen Backzähne einer Ziege aus Xanten vorlagen. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigte sich dieser Ueberzug, der als ein Niederschlag aus dem Speichel, sogenannter Weinstein, zu betrachten ist, aus zahlreichen, sehr feinen Lamellen zusammengesetzt, und Hertwig nimmt schon mit Recht an, dass diese Structur den Metallglanz bedinge. Der Ueberzug dürfte grösstentheils aus Calciumcarbonat mit etwas Eisen bestehen. In den meisten Fällen ist der Ueberzug nicht silber-, sondern gold-, bronze- oder messingähnlich gefärbt; das gelbe Pigment ist höchst wahrscheinlich organischen Ursprungs. Viel häufiger als bei unseren Hausthieren wird der goldglänzende Ueberzug an den Molaren bei wilden Wiederkäuern (besonders Antilopen), sowie bei den Ziegen und Schafen des Mittelmeergebietes und des Orients beobachtet. Nach einer in den letztgenannten Gebieten verbreiteten Sage rührt die Goldfärbung von dem Genuss eines geheimnissvollen, selbstleuchtenden Krautes her, das von den Menschen schwer zu erlangen, aber sehr begehrt ist, da es alles, was damit berührt wird, in Gold verwandelt bezw. Gold im Boden anzeigt oder selbst zum Goldmachen benutzt werden kann. Prof. Haussknecht gelang es, in Mesopotamien eine bestimmte Pflanze, Euphorbia tinctoria Boiss. et Huet, zu finden, die ihm als das dortige „Goldkraut“ gezeigt wurde. Der Orientreisende U. J. Seetzen erhielt 1805 im Dorfe Beschirra am Libanon von dem dort lebenden französischen Kaufmanne Bertrand eine Pflanze, an die sich der gleiche Volksglaube knüpfte und von der er eine Beschreibung giebt, die völlig auf Papaver libanoticum Boiss. passt. Auch diesem Goldkraut schreibt die Sage selbstleuchtende Blumen zu, was nach Herrn Ascherson vielleicht nicht völlig aus der Luft gegriffen ist, da Goethe in seiner Farbenlehre Nr. 54 berichtet, dass er zu später Abendzeit an den rothen Blumen des orientalischen Mohns etwas Flammenähnliches bemerkt habe. Die Erscheinung stellte sich als ein physiologisches Farbenphänomen heraus, indem „der scheinbare Blitz eigentlich das Scheinbild der Blume in der geforderten blassgrünen Farbe“ war. Der Libanon-Mohn zeigt an den Grundblättern einen auffälligen Goldglanz, dessen Aehnlichkeit mit dem an den Ziegenzähnen auftretenden wohl bewirkt hat, dass man beide Erscheinungen in causalen Zusammenhang brachte. Ein lebhafter Metallglanz ist auch an allen vertrockneten Blattresten der Pflanze zu bemerken und erscheint besonders goldähnlich an Stellen, wo das Gewebe eine lebhaft gelbe Farbe besitzt. Diese Färbung hat nach der von Herrn P. Graebner vorgenommenen Untersuchung ihren Sitz in den mässig verdickten Zellmembranen der betreffenden Gewebepartien; der Glanz rührt aber, wie es scheint, von einer mächtigen Auflagerung von Wachs auf der Epidermis her.

Auch an den Zähnen vorweltlicher Wiederkäuer lassen sich übrigens die besprochenen Incrustationen nachweisen. Forsyth Major sah sie an den Molaren von Samotherium aus dem Miocän von Mytilene auf Samos. F. M.

Smithsonian Institution in Washington schreibt folgende Hodgkins-Preise aus:

1. Ein Preis von 10000 Dollar für eine Abhandlung, welche einige neue und wichtige Entdeckungen über die Natur und Eigenschaften der atmosphärischen Luft enthält. Diese Eigenschaften sollen in ihrer Bedeutung für mehrere oder alle Wissenschaften behandelt werden, z. B. nicht bloss für die Meteorologie, sondern auch für die Hygiene oder irgend ein Gebiet biologischen oder physikalischen Wissens.

2. Einen Preis von 2000 Dollar für das beste Essay über: A. die bekannten Eigenschaften der atmosphärischen Luft in ihrer Beziehung zu Untersuchungen in allen Gebieten der Naturwissenschaft und die Bedeutung einer Studie der Atmosphäre vom Gesichtspunkte dieser Beziehungen; B. über die geeignete Richtung künftiger Untersuchungen in Bezug auf die Mängel unserer Kenntniss der atmosphärischen Luft und des Zusammenhanges dieser Kenntniss mit anderen Wissenschaften. Das Essay im Ganzen muss den am besten ermittelten Weg anzudeuten suchen, der zu werthvollen Resultaten führt in Bezug auf die künftige Verwaltung der Hodgkins-Stiftung.

3. Einen Preis von 1000 Dollar für die beste populäre Abhandlung über die atmosphärische Luft, ihre Eigenschaften und Beziehungen (mit Einschluss derjenigen zur Hygiene, den physikalischen und Geisteswissenschaften). Dieses Essay darf 20000 Worte nicht überschreiten; es muss in einfacher Sprache geschrieben und zur Publication für öffentliche Belehrung geeignet sein.

4. Eine Medaille wird gestiftet werden unter dem Namen „The Hodgkins Medal of the Smithsonian In-

stitution", welche jährlich oder zweijährlich verliehen werden soll für wichtige Beiträge zu unserer Kenntniss von der Natur und den Eigenschaften der atmosphärischen Luft oder für praktische Verwendungen unserer jetzigen Kenntnisse derselben auf die Wohlfahrt der Menschen. Diese Medaille wird aus Gold gemacht und wird von einem Duplicat aus Silber oder Bronze begleitet sein.

Die Bewerbungsschriften können englisch, französisch, deutsch oder italienisch abgefasst sein und müssen an den Secretär der Smithsonian Institution Herrn S. P. Langley bis zum 1. Juli 1894, die Bewerbungen um den ersten Preis bis zum 31. December 1894 eingesandt sein.

Kursus über Pflanzenkrankheit. An dem Königlichen pomologischen Institute zu Proskau in Schlesien findet für praktische Gärtner, Landwirthe, Forstmänner und sonstige Interessenten vom 19. bis einschliesslich den 24. Juni d. Js. ein Kursus zur Verbreitung der Kenntnisse über das Wesen und die Bekämpfung der verbreitetsten Krankheiten unserer Kulturgewächse statt. Die Theilnahme an demselben ist kostenlos. Der Kursus wird in Vorträgen über die wichtigsten Krankheiten der Kulturgewächse, in Demonstrationen derselben im Hörsaale und in den Pflanzungen des Instituts, sowie in Exkursionen in die Felder der Königlichen Domäne und in die Königlichen Forsten bestehen. Die Vorträge wird Professor Dr. Soraner halten, die Leitung der Demonstrationen und Exkursionen Director Professor Dr. Stoll übernehmen. Die Vorträge werden in die Vormittagsstunden, die Demonstrationen und Exkursionen in die Nachmittagsstunden gelegt werden. Der nähere Plan zu diesem Kursus ist folgender: Montag, den 19. Juni: Ueber Krankheiten der Obstbäume und des Weinstockes. Dienstag, den 20. Juni: Ueber Krankheiten der Obstbäume und des Weinstockes. Mittwoch, den 21. Juni: Ueber Krankheiten der Getreidepflanzen. Donnerstag, den 22. Juni: Ueber Krankheiten der Kartoffel. Freitag, den 23. Juni: Ueber Krankheiten der anderen landwirthschaftlichen Kulturpflauzen. Sonnabend, den 24. Juni: Ueber Krankheiten der Waldbäume. Anmeldungen nimmt entgegen und weitere Auskunft ertheilt Director Stoll in Proskau, Eisenbahnstation Oppeln.

Die Akademie der Wissenschaften zu Paris hat den Prof. G. Wiedemann in Leipzig zum correspondirenden Mitgliede erwählt.

Dr. N. Wille in Aas ist zum ordentlichen Prof. der Botanik und Director des botanischen Gartens zu Christiania ernannt.

Der ausserordentliche Prof. Dr. Uhlig ist zum ordentlichen Prof. der Mineralogie und Geologie an d. deutsch. technischen Hochschule zu Prag befördert.

Berginspector Franke in Zabrze, Oberschlesien, ist zum Professor an der Bergakademie in Berlin ernannt.

Dr. Rohde, Privatdocent der Zoologie in Breslau, ist zum Professor ernannt.

Dr. Wilhelm Haacke, bisheriger wissenschaftlicher Director des zoologischen Gartens zu Frankfurt am Main, hat sich an der technischen Hochschule zu Darmstadt für Zoologie habilitirt.

Dr. Hans Lohmann hat sich an der Universität Kiel für Zoologie habilitirt.

Am 21. Mai starb zu Charlottenburg der Director der physikalisch-technischen Reichsanstalt Prof. Dr. Franz Stenger im Alter von 34 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Am 13. Jan. 1893 machte Herr J. E. Lewis in Ansonia, Conn., eine Aufnahme der Gegend um den Kometen Holmes, als plötzlich ein grosses Meteor dieselbe durchzog. Die schwächsten Sterne auf der Platte waren 10. bis 11. Gr., der Lauf der Feuerkugel erscheint weit intensiver als selbst die hellsten Sterne.

Mikroskopische Prüfung zeigt merkwürdige Lichtschwankungen, die das Meteor während seines Fluges durch die Luft erlitten hat. Eine 17fache Vergrösserung des Negativs gab ein Bild gleich einer Reihe von Knoten in einer Schnur. Eine ähnliche Aufnahme war früher schon Herrn Max Wolf gelungen (10. October 1891).

Herr W. W. Campbell von der Licksternwarte theilt mit, dass am 25. März die Nova Anrigae um 0,2 Grössenklassen heller war als im November, und um 0,5 Gr. heller als im August 1892. Die Nebulosität ist entschieden deutlicher geworden seit dem Wiederaufleuchten; zwei ganz unerfahrene Beobachter, die an den 36-Zöller herangerufen waren, um die Nova unter einem halben Dutzend im Gesichtsfelde stehender Sterne aufzusuchen, erkannten sie fast augenblicklich an ihrem abweichenden Aussehen, „obgleich der Mond nur wenige Grade abstand".

Von C. Wolf und Rayet wurden im Jahre 1867 drei Sterne im Schwan entdeckt, die eigenthümliche helle Linien (oder Bänder) in ihrem Spectrum zeigen. Später vermehrte sich die Zahl derselben, die 1890 von Pickering in einen V. Typus eingerechnet werden. Der hellste Stern dieser Klasse ist γ Argûs (zuerst von Copeland 1882 näher untersucht). Für die Licksternwarte kommt derselbe im Meridian 6° über den Horizont, ist also jeden Tag nur sehr kurze Zeit zu sehen. Trotzdem hat nun Herr Campbell am 36-Zöller sein Spectrum untersuchen können und fand darin ausser der C-Linie und D_3 die beiden charakteristischen Bänder bei 469 $\mu\mu$ und 465 $\mu\mu$, welch' letzteres zwei Intensitätsmaxima (464,4 und 645,9) zu haben scheint. Eine Photographie zeigt noch andere als die gewöhnlichen hellen Linien, aber ausserdem auch, was neu ist, dunkle Wasserstofflinien im Violett, während die C-Linie, wie erwähnt, hell ist. (Publ. Astr. of the Pacific, Nr. 29.)

Finlay's periodischer Komet, der am 17. Mai nach Mitternacht vom Entdecker selbst wiedergefunden worden ist, läuft in folgender Bahn (Mitternacht Paris):

7. Juni	$A.R. = 1^h\ 10{,}1^m$	Decl. $= +\ 4°23'$	$H =$	1,5
13. „	1 38,1	7 18		1,7
19. „	2 6,5	10 6		1,8
25. „	2 35,1	12 42		1,8
1. Juli	3 3,6	15 4		1,9

Er wird also nahe doppelt so hell werden, als bei der Wiederauffindung. A. Berberich.

Dem vorläufigen Berichte, welchen Herr H. Deslandres über seine Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 16. April in Fundium (Westafrika) der Pariser Akademie eingeschickt, entnehmen wir Folgendes:

Man hat 22 Photographien der Corona mit verschiedenen Objectiven, photographischen Platten und Expositionszeiten gewonnen. Einige Bilder zeigen Lichtstrahlen, die zweimal so lang sind als der Sonnendurchmesser. Im Allgemeinen ist die Gestalt der Corona die den Epochen der Flecken-Maxima eigenthümliche.

Zwei neue Versuche waren vorbereitet und sind mit dem Spectroskop mässiger Dispersion geglückt. Es sollte das Corona-Licht in dem brechbarsten, ultravioletten Gebiet erforscht und die Rotationsgeschwindigkeit der Corona nach der Methode der Linien-Verschiebung gemessen werden. Das Resultat war folgendes: In dem ultravioletten Gebiet konnte das Spectrum der Corona bis zur Grenze des gewöhnlichen Sonnenspectrums photographirt werden; mindestens 15 neue Linien der Corona und der Chromosphäre sind entdeckt worden. In dem Versuch über die Rotation der Coroua zeigt die Photographie die Spectra zweier entgegengesetzter Punkte der Corona, die in der Aequatorialebene des Gestirns liegen, neben einander; sie lassen eine geringe Verschiebung erkennen, welche, mit einem kleinen Mikrometer gemessen, einer Geschwindigkeits-Differenz von 5 bis 7 km entspricht. Hieraus folgt, dass die Corona die Bewegung der Scheibe ziemlich genau mitmacht.

Alle Photographien der Spectra zeigen das Fehlen einer jeden dunklen Linie des gewöhnlichen Sonnenspectrums. Das Corona-Licht bestand nur aus hellen Linien und einem starken continuirlichen Spectrum. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1108.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 17. Juni 1893. **No. 24.**

Inhalt.

Chemie. F. Knapp: Eine schwarze (blaue) Modification des Schwefels. (Originalmittheilung.) S. 301.

Physik. Alfred Goldsborough Mayer: Die Strahlung und Absorption der Wärme durch Blätter. S. 304.

Zoologie. W. S. Marshall: Beiträge zur Kenntniss der Gregarinen. S. 306.

Kleinere Mittheilungen. A. Berberich: Ueber den neuen Stern im Sternbilde Auriga (Originalmittheilung). S. 307. — Alexander Mc Adie: Die Elektrisirung der unteren Luft während Polarlicht-Erscheinungen. S. 308. — Schierbeck: Die Kohlensäure- und Wasserausscheidung der Haut bei Temperaturen zwischen 30° und 39°. S. 309. — S. Nawaschin: Zur Embryobildung der Birke. S. 309. — Paul Jaccard: Einfluss des Druckes der Gase auf die Entwickelung der Pflanzen. S. 310.

Literarisches. C. Barus: Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen. S. 310. — Gerhard Krüss: Zeitschrift für anorganische Chemie. S. 310. — H. Fürst: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel, dargestellt auf 32 Farbendrucktafeln mit erläuterndem Text. S. 311.

Vermischtes. Die Structurlinien in Meteoriten. — Anziehung geschlossener Stromkreise. — Die gegenwärtigen Aufgaben der botanischen Systematik. — Personalien. S. 311.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 312.

Astronomische Mittheilungen. S. 312.

Eine schwarze (blaue) Modification des Schwefels.

Von Prof. Dr. **F. Knapp** in Braunschweig.

(Originalmittheilung.)

Mit den bis jetzt in der Wissenschaft unterschiedenen Erscheinungsformen des Schwefels, die sich in seinem Dimorphismus, Amorphismus, sowie in dem Verhalten gegen Schwefelkohlenstoff als Lösungsmittel kundgeben, scheint die Zahl der Allotropien des vielgestaltigen Elementes noch nicht geschlossen. Vielmehr weist eine Reihe von Beobachtungen in zum Theil weit abliegenden Gebieten auf die Existenz einer weiteren Modification hin, einige auf die eines schwarzen, andere auf die eines blauen Schwefels. Was den schwarzen Schwefel anlangt, so ist die erste Andeutung seines Bestehens von einer Untersuchung von Magnus (1857) ausgegangen, die eines blauen Schwefels zuerst von Nöllner (1858) gemacht worden.

Der schwarze Schwefel wird nach den Magnus'schen Versuchen in folgender Weise erhalten: Man erhitzt den gewöhnlichen gelben Schwefel auf 300° C.; nach dem Erschöpfen des Productes mit Schwefelkohlenstoff bleibt ein darin unlöslicher Rest, der, bei derselben Temperatur von 300° C geschmolzen, eine tief schwarze Masse bildet. Diese, der Destillation bei eben zureichender Temperatur unterworfen, hinterlässt einen schwarzen, kienrussartigen, der Menge nach nur sehr geringfügigen Rückstand. Später erkannte Mitscherlich, dass der schwarze Rückstand aus reinem Schwefel gar nicht, sondern nur in dem Falle erhalten werde, wenn dem Schwefel etwas organische Substanz anhaftet, wie Fett — die Spur vom Anfassen der Hände genügt schon — von Harz, Stärke u. s. w. Eingehendere Untersuchung unterblieb schon wegen der winzigen Ausbeute, bis man neuerdings (1891) das Studium des schwarzen Rückstandes, zunächst der Bedingungen seiner Bildung, wieder aufnahm. Es fand sich, dass bei dem Magnus'schen Verfahren, weil man grössere Mengen auf einmal bearbeitete, die dazu erforderliche Temperatur, bei der Menge des fortwährend und gleichzeitig verdampfenden Schwefels, erst ganz gegen Ende zu Stande kam und die Erhitzung aus dem gleichen Grunde im Schmelzgefäss zu ungleich war. Diese Umstände wirkten dahin zusammen, dass, während sich der schwarze Körper bildete, gleichzeitig an einer anderen Stelle durch Ueberhitzung ein Theil wieder zerstört, das eben nur gewonnen wurde, was schliesslich den einander entgegen wirkenden Kräften entging. Eine auf diese Erfahrungen hin eingeschlagene Abänderung des ursprünglichen Verfahrens erwies sich fruchtbar: in eine auf dunkle Rothgluth gebrachte Platinschale trägt man mit fünf bis zehn Theilen Oel abgeriebene Schwefelblumen messerspitzenweise ein. Sobald die aus dem jedesmaligen Eintrag aufsteigende Flamme eben erlischt, kühlt man die vom Feuer entfernte Schale rasch, nimmt den als lose anhaftende Blättchen gebliebenen, schwarzen Rückstand heraus, und fährt mit dem folgenden Eintrag in der wieder aufs Feuer gebrachten Schale fort u. s. w. So tritt die Bildung des schwarzen Schwefels fast momentan ein, während sein Abbrand durch die sofort folgende Abkühlung auf ein Minimum

eingeschränkt bleibt. Immerhin ist die Ausbeute eine im Verhältniss zum aufgewendeten Schwefel noch sehr geringe — durchschnittlich etwa 7 pro mille, entsprechend 18 pro mille des Oels —, aber es lassen sich doch auf diesem Wege leicht in ein oder zwei Stunden mehrere Unzen herstellen.

Der so erhaltene schwarze Rückstand stellt ein Häufewerk von schwach glänzenden, graphitartigen Blättchen dar. Bei vorsichtigem, mässigem Erhitzen in einem unten zugeschmolzenen Glasrohr giebt er noch etwas beigemischten, gelben Schwefel ab und kann so leicht gereinigt werden. An glühenden Gefässwänden entzündet er sich und verbrennt mit Feuererscheinung. Bei allmälig steigender Erhitzung entwickelt er, lange vor Eintritt der sichtbaren Glühhitze, lebhaft schweflige Säure; wenn vorher fein zerrieben, geräth er dabei ins Aufwallen, ganz wie Gyps beim Brennen. So bei Zutritt der Luft. Bei Abschluss der Luft, z. B. im geschlossenen Rohr, entbindet er aber erst mit Eintritt der vollen Rothgluth reichliche, aber nicht braun gefärbte, sondern absolut farblose Dämpfe, ohne Spur von empyreumatischen, die von Kalilauge unter Bildung von Sulfhydrat absorbirt werden. Zuletzt bleibt ein selbst bei einer der Weissgluth nahekommenden Temperatur beständiger Rückstand von dem unveränderten Ansehen der ursprünglichen Substanz: eine schwefelhaltige Kohle aus dem Oel oder vielmehr aus dem zu Eingang der Darstellung sich bildenden Schwefelbalsam. Er beträgt über $^2/_5$ des Gewichtes der ursprünglichen Substanz. Diese ist, nach ihrer Reinigung vom anhängenden, noch ausserordentlich reich an Schwefel, der den überwiegenden Bestandtheil, 54 bis 57 Proc., ausmacht bei verschiedenen Darstellungen je nach deren Verlauf. Von diesem Gesammtbetrag gehen 44 bis 47 Proc. in der Glühhitze als Dampf fort und bleiben gegen 10 Proc. bei der rückständigen Kohle, $^1/_3$ ihres Gewichtes. Im Uebrigen ist der schwarze Körper sehr beständig, nicht bloss in Schwefelkohlenstoff, sondern auch in Chlorwasserstoff, in Salpetersäure, in Königswasser, auch in Natron-, Kalilaugen- und Cyankaliumlösung unlöslich, dagegen leicht aufschliessbar durch Schmelzen mit Aetzkali und Salpeter.

Das Magnus'sche Verfahren ist eigentlich nur ein weiter Umweg zu einer Erscheinung, zu der man viel einfacher mit den mindesten Mitteln und im Augenblick auf folgende Art gelangt. Lässt man auf einen vorher glühend gemachten Porcellandeckel eine Messerspitze blosse Schwefelblüthen fallen, so bleibt nach einige Secunden langem Aufkochen, ein schwarzer, lose anhaftender Ring. Ebenso in einer dunkelroth glühenden Platinschale, nur bleibt hier ein voller zusammenhängender Fleck, namentlich wenn man auf dieselbe Stelle noch ein- oder zweimal Schwefel nachträgt. Hier ist also kein Fett im Spiel. Im nächsten Augenblick, sofern man nicht rasch abkühlt, verbrennen die Flecke.

Einen anderen Fall vom Auftreten derselben Allotropie bietet frisch bereitete, concentrirte Lösung von Natronschwefelleber. Nach einigen Stunden senkt sich darin in geringer Menge ein zarter, schwarzer Niederschlag zu Boden, dem sich mit Cyankalium ein Antheil Schwefeleisen entziehen lässt, während ein darin unlöslicher, schwarzer Rückstand bleibt, der wesentlich aus Schwefel besteht. — Trägt man ferner in über seinen Schmelzpunkt erhitztes Cyankalium in kleinen Portionen nach einander Schwefelblumen ein, so sammelt sich nach und nach am Boden der Schale ein schwarzer Niederschlag von derselben Art. Ebenso beim Eintragen von Schwefelblumen in schmelzendes Kochsalz, in schmelzenden Borax. — Weiterhin, wie man schon in den Lehrbüchern angegeben findet, bildet sich beim Eintragen von einigen Tausendstel Jod in geschmolzenen Schwefel bei 180° C. eine schwarze, plastische, metallglänzende Masse. — Schliesslich dürfte noch zweier Producte zu gedenken sein, die nach aller Wahrscheinlichkeit mit dem schwarzen Schwefel zusammenhängen. Das eine ist das sogenannte „Spencemetall": schmilzt man Schwefel mit Schwefeleisen zusammen, so bleibt nach Verflüchtigung des überschüssigen Schwefels ein anderer Antheil, selbst bei Temperaturen über seinem Siedepunkt, bei dem Schwefeleisen zu einer schwarzen zu Abgüssen dienenden Masse verbunden. Das andere ist das Product eines Versuches von Schützenberger, welches er durch Ueberleiten von Schwefelkohlenstoffdampf über glühenden Platinschwamm erhielt [1]). Jenes ist wohl nur als ein blosses Gemenge von schwarzem Schwefel mit Schwefeleisen, dieses mit Platin und Kohle zu betrachten.

Die Existenz eines blauen Schwefels zu vermuthen, dazu gab Nöllner zunächst das in der That überraschende Verhalten des Rhodankaliums den Anlass. Auf eine gewisse Temperatur über seinen Schmelzpunkt erhitzt, giebt die farblose Schmelze in eine lebhaft blaue Flüssigkeit über, die beim Erkalten wieder farblos wird. In die blaue Schmelze eingetauchtes Platinblech überzieht sich sofort mit einem auch nach dem Waschen bleibenden, haltbaren Blau. Das Gleiche, wie beim Rhodankalium, erfolgt, wenn man in geschmolzenes, überhitztes Cyankalium Schwefel einträgt, wobei dann von einem gewissen Zusatz an sich die erwähnten Flocken abscheiden. Bei der gegebenen Temperatur wird durch Dissociation Schwefel ausgeschieden, der sich in dem Cyankalium mit blauer Farbe löst, bei Ueberschuss als schwarzer Niederschlag fällt. — Eine ähnliche Erscheinung, aber in schwächerem Maasse, bietet schmelzendes Chlornatrium: fügt man diesem kleinen Antheil reinen Schwefel zu, so bildet derselbe sofort einen tiefschwarzen Tropfen, der sich auf dem Spiegel der Flüssigkeit lebhaft umhertreibt, dann als schwarze Trübung darin vertheilt und bei weiterem Erhitzen verschwindet. Giesst man zu diesem Zeitpunkt, wo sich also der Fluss eben geklärt hat, rasch aus, so erstarrt er zu einem hellblauen Kuchen. — Dem Vorgang beim Rhodankalium steht folgende, aber noch

[1]) Seiner Meinung nach eine chemische Verbindung, der er die nicht eben wahrscheinliche Formel Pt_2S_2C giebt.

weit frappantere Erscheinung nahe: setzt man (aus Borax mit Natriumschwefelleber) geschmolzenem, gelbem Boraxglas unter Umrühren entwässerte Borsäure zu, so dunkelt der Fluss alsbald durch Braun in Schwarz und erstarrt zu einem nunmehr farblosen, mit zahllosen dunkeln, fein zertheilten, metallglänzenden Partikeln durchsetzten Glas. Hält man das trübe Glas noch weiter im Fluss, so hellt es sich auf und man hat nach dem Verschwinden der Trübung ein völlig klares, tiefblaues Glas von reicher, auch nach dem Erkalten vollkommen beständiger Farbe. Bei erhöhtem Hitzgrade schwindet auch diese unter Entwickelung schwefliger Dämpfe und bleibt schliesslich nur ein farbloses Boraxglas. Auch hier Abscheidung von Schwefel in hoher Temperatur als schwarzer Niederschlag und in blauer Lösung.

In allen bis dahin aufgezählten Fällen geht stets das Auftreten von schwarzem Schwefel mit der Entwickelung der blauen Farbe Hand in Hand; beide sind in der That ein und derselbe Körper, im durchgehenden Lichte blau (wie in der Lösung), im undurchsichtigen Zustande schwarz. Schon am schwarzen Schwefel nach Magnus erscheinen Kanten und Plättchen, wo sie besonders dünn sind, im durchfallenden Lichte blau. Reibt man denselben innig mit aufgeschlossenem Kaolin zusammen, so giebt dieser einen fast vollblauen Schlamm, nach dem Trocknen ein hellblaues Pulver; genau so, nur unter noch dunklerer Färbung, verhält sich die schwarze Abscheidung aus der Lösung von Natriumschwefelleber. In handgreiflicher Weise tritt jene Identität dem Beobachter entgegen bei der Darstellung des Magnus'schen Schwefels, sowie bei dem schon erwähnten Versuch mit dem Eintragen von Schwefel in eine glühende Platinschale. Hier wie da findet man die gebrauchte Platinschale stets mehr oder weniger dunkelblau angeflogen; bei dem zuletzt genannten Experiment ringsum über den im Grund gebildeten, schwarzen Schwefel als blauer, breiter Ring, d. h. an der ganzen Ausdehnung der Oberfläche, wo das glühende Platin von dem aufsteigenden Schwefeldampf getroffen wird. Der Anflug ist nicht nur blau, sondern glänzend wie die Platinoberfläche, hält sich auch beim Abwaschen an der Luft unverändert, verflüchtigt sich aber bei Rothgluth mit Hinterlassung des blanken Metalles. Die blaue Farbe ist bedingt von der ungemeinen Dünne des Auflugs, die nur wenige Tausendstel Millimeter beträgt und so das von der Oberfläche des Platins zurückgeworfene Licht hindurchlässt.

Wie bei Körpern im feurigen Fluss ist eine Blaufärbung durch Schwefel auch bei wässerigen Lösungen beobachtet, in diesem Falle aber nicht beständig, vielmehr nur vorübergehend, hinfällig. Davon giebt zunächst eine von Wöhler gemachte Beobachtung sprechendes Zeugniss: giesst man in eine Lösung von Eisenchlorid rasch Schwefelwasserstoff-Wasser, so färbt sich die Flüssigkeit einen Moment lang blau, aber entfärbt sich sofort wieder unter Abscheidung von Schwefelmilch. — Werden ferner die bei der beschriebenen Destillation des Magnus'schen Schwefels sich entbindenden Dämpfe in Kalilauge geleitet, so sieht man an der Oberfläche der entstehenden Sulfhydratlösung um die Wand des Gefässes herum einen blauen Ring erscheinen; ebenso und noch besser beim Aufnehmen des Salzkuchens mit Wasser beim Aufschliessen mit Salpeter und Natron. Beide Ringe verschwinden sogleich beim Umrühren oder Verdünnen.

Ob die blaue Flüssigkeit, die man durch Vermischen von Schwefelblumen mit Schwefelsäureanhydrid erhält, wirklich ein Oxyd des Schwefels, wie Weber will, und nicht vielmehr eine Lösung von blauem Schwefel in Anhydrid ist, dürfte bei der Schwierigkeit, die die Analyse bietet, immer noch eine offene Frage sein.

Ungleich mehr Grund noch, als bei jener blauen Schwefelsäure, hat man bei dem „Ultramarin" zu zweifeln an der herkömmlichen Auffassung als definirte chemische Verbindung. Von vornherein ist dieses Erzeugniss kein chemisch reines Präparat, sondern ein bei der Natur der dienenden Rohmaterialien nicht einmal chemisch rein darstellbares Material. Man hat, um die muthmaassliche Constitution der wechselnden Beschaffenheit der letzteren anzupassen, mehrerlei Reihen — kieselarme, kieselreiche — Ultramarine unterschieden und Formeln dafür berechnet ohne jede Gewähr für das wirkliche Vorliegen einer definirten chemischen Verbindung. Zudem lässt das Mischungsverhältniss der Ingredienten zu Ultramarin beträchtliche Verschiebungen zu, unbeschadet der Entwickelung der blauen Farbe. Eine Mischung mit Zusatz von 10 bis 20 Proc. Kieselerde giebt noch volles, unverdünntes Blau; ebenso bei starker Verminderung der Soda; erst bei Herabsetzung auf die Hälfte wird die Farbe blasser. Ja blosse Gemische von Kieselerde und Thonerde im Verhältniss wie im Thon, wenn vorher aufgeschlossen, geben ebenso Blau, wie dieser. Eine wesentliche Bedingung zur Entwickelung des Blau ist die Einwirkung von Agentien, die unter Entziehung von Natron Schwefel in der dunklen Rothgluth abscheiden: so in erster Linie die Anhydride der schwefligen, der Schwefelsäure (diese beim Röstprocess der Fabriken), der Salzsäure, der Borsäure; dann das Chlor; endlich der Schwefelkohlenstoff, der gerade bei jener Temperatur in seine Bestandtheile zerfällt. In allen Fällen wird dabei viel Schwefel frei und zwar bei der gegebenen Temperatur als blaue Modification; trifft dieser im Moment der Abscheidung auf Körper, die eine kräftige Flächenanziehung auf ihn ausüben, so schlägt er sich als dünner Anflug auf sie nieder, während der Ueberschuss weggeht und, im Erkalten zu gelbem Schwefel umschlagend, sich verdichtet. Zu den Körpern, die eine starke Flächenanziehung in diesem Sinn gegen den Dampf der blauen Modification äussern, gehört das schwefelhaltige Silicat im rohen Ultramarin in erster Linie (auch natürliche wie der Hauyn, der sich bläut im glühenden Tiegel neben brennendem Schwefel), ferner einige Sulfurete

der Schwermetalle und in hohem Grade metallisches Platin. Ein Platinblech in blauschmelzendes Rhodankalium getaucht, ebenso, wie erwähnt, glühendes Platin in Schwefeldampf färben sich sofort tiefblau. Die Flächenanziehung jener Körper fixirt nicht nur den blauen Schwefel, sie conservirt ihn auch, er schlägt in ihrem Banne auch im Erkalten nicht mehr in gelben Schwefel um, thut dies aber augenblicklich, wenn ihm das Substrat (z. B. durch Lösen in Säure beim Ultramarin) entzogen wird.

Jene Flächenanziehung macht sich aber auch unter gewissen Bedingungen bei gewöhnlicher Temperatur geltend. Manche Lösungen von Salzen, vorzugsweise von Schwefelmetallen, vermögen nämlich den blauen Schwefel aufzunehmen und, wenn auch nicht auf Dauer, doch auf einige Zeit als solchen zu enthalten. Beispiele hierfür sind bei dem Magnus'schen Schwefel mitgetheilt; ein gewichtigeres Zeugniss bietet aber das eigenthümliche interessante Verhalten der Natronschwefelleber, durch Zusammenschmelzen von gleichen Theilen Natriumcarbonat mit Schwefel erhalten. Steigt die Temperatur nicht über den zu ihrer Bildung erforderlichen Grad, so entsteht (abgesehen von den sauerstoffhaltigen Nebenproducten) nur Fünffach-Schwefelnatrium; bei steigender Temperatur auf Rothgluth und darüber wird dieses unter Abgabe von $^1/_3$ seines Schwefels zu Vierfach-Schwefelnatrium. Bei der üblichen Bereitung der Leber findet diese Zersetzung schon vielfach an den heisseren Stellen der Gefässwand statt. Der in Folge jener durch Dissociation austretende Schwefel geht indessen nicht als Dampf weg, sondern wird von der schmelzenden Leber absorbirt. Die Wirkung dieser Absorption spricht sich noch deutlich im fertigen, erkalteten Präparat aus: seine Farbe ist stets grünbraun (durch Mischung des blauen Schwefels mit dem an sich rothbraunen Polysulfuret); in Wasser zu einer concentrirten Lösung aufgenommen, lässt diese einen Theil des schwarzen Schwefels mit Schwefeleisen zu Boden fallen (wovon bereits oben die Rede war), der übrige bleibt mit dem Polysulfuret in Auflösung und ertheilt ihr dieselbe noch augenfälligere, grünbraune Farbe [1]). Solche Natronleberlösungen sind gleichsam Färbeflotten und sehr geneigt, ihren Farbstoff, d. i. den blauen Schwefel, an zu seiner Aufnahme disponirte Körper abzugeben. Uebergiesst man den Rohultramarin mit Wasser — besser noch mit nahezu concentrirter Lösung von Natriumschwefelleber —, so löst sich das Polysulfuret darin auf und das frei gewordene schwefelhaltige Silicat färbt sich, einige Zeit damit stehen gelassen, blau, eine Art Ultramarin auf nassem Wege; nur fällt dieses Blau immer höchst ungleich und unansehnlich aus, in vielen vereinzelt in der Masse zerstreuten Partikeln tiefblau, in dem Rest in Abstufungen aller Töne. Es rührt diese Unsicherheit des Erfolges wesentlich von dem ungleichen Grade der Lockerheit, also der ungleichmässigen Wirkung der Glühhitze her. Den Beweis liefert der gallertartige Niederschlag aus Wasserglas mit Alaun. Dieser enthält einen grossen Ueberschuss an Kieselerde (fast 70 Proc.) in feinster Zertheilung, der die höchste und überall gleichförmige Lockerheit sichert. Wie Rohkaolin einige Zeit mit Lösung von Natronschwefelleber stehen gelassen, bildet er einen tiefblauen Bodensatz. Er ist, wie alles Blau auf nassem Wege, im Gegensatz zu den auf feurigem Wege, schon an der Luft sehr unbeständig, und seine Farbe schwindet beim Waschen zusehends durch Umschlag in gelben Schwefel.

[1]) Dieses Verhalten findet bei der Kalischwefelleber nichts statt; der bei der Dissociation frei werdende Schwefel wird nicht von der Schmelze aufgenommen, sondern verbrennt vollständig. Daher die nicht grüne, nur braune Farbe der Leber und ihrer Lösung; — eine beachtenswerthe Thatsache gegenüber der anderen, dass Kali (Pottasche), im Gegensatz zur Soda, keinen Ultramarin liefert.

Die sämmtlichen im Vorstehenden aufgeführten Erscheinungen weisen bei grosser Verschiedenheit im Einzelnen auf einen Punkt hin — auf die kaum abzuweisende Existenz einer blauen (schwarzen) Modification des Schwefels, vermuthlich eine metallische Form, die sich andererseits als Farbstoff charakterisirt. Umgekehrt nehmen viele organische Farbstoffe im festen krystallinischen Zustande metallisches Ansehen (Glanz) an. — Es ist leider noch nicht gelungen, die neue Modification des Schwefels zu isoliren in einer Form, die die Bestimmung seiner specifischen Eigenschaften zulässt.

Alfred Goldsborough Mayer: Die Strahlung und Absorption der Wärme durch Blätter. (American Journal of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLV, p. 340.)

Da die Pflanzen einen grossen Theil ihrer Energie durch Absorption der Sonnenwärme während des Tages aufnehmen müssen und dann einen Theil dieser Wärme durch Strahlung während der Nacht verlieren, ist es für den Pflanzenphysiologen von Interesse, die Gesetze dieser periodischen Einnahme und Ausgabe zu ermitteln. Da ferner der grössere Theil des Landes mit Vegetation bedeckt ist, werden die Gesetze dieser Strahlung ein wichtiger Factor sein bei der Bestimmung der Wärmestrahlung durch die Erde. Zur Untersuchung dieser Erscheinungen bediente sich Herr Mayer zweier concentrischer Kasten aus Zinnblech, welche durch eine Zinnröhre verbunden waren, die in entsprechende Oeffnungen in der Mitte der Vorderwand eines jeden Kastens gelöthet war; der innere Kasten enthielt eine empfindliche Thermosäule, deren Drähte durch eine die beiden Deckel durchsetzende Röhre zum Galvanometer geleitet waren, während ein empfindliches Thermometer die Temperatur im inneren Kasten genau zu messen gestattete. Die vordere Oeffnung der centralen Röhre konnte durch einen Fallschirm verschlossen und dadurch die Thermosäule von der Strahlungsquelle abgesperrt werden. Der äussere Kasten war durch eine zwei Zoll dicke Schicht Baum-

wolle gegen äussere Einflüsse geschützt. Zwischen die beiden Kästen konnte zerschlagenes Eis gebracht und die Luft in dem inneren Kasten so stark abgekühlt werden, dass man die Strahlung der Blätter bei der Temperatur des Laboratoriums messen konnte. In einer Reihe von Versuchen hat man, während die Temperatur im Laboratorium ganz constant war, die Thermosäule offen hingestellt und erwärmte dann die Blätter, was ohne Schaden bis auf 42° möglich war. Die Blätter wurden zu je zweien möglichst identisch ausgesucht und auf die Flächen eines Leslie'schen Würfels flach aufgeklebt; das eine Blatt wurde mit einer Aufschwemmung von Russ in Alkohol geschwärzt, das andere unverändert gelassen. Nachdem sodann der Leslie'sche Würfel mit Wasser von 40° gefüllt war, wurde nach bekannten Methoden das Strahlungsvermögen der Blätter an den Ausschlägen des Galvanometers beobachtet, nachdem die Thermosäule fünf Minuten entweder dem grünen oder dem geschwärzten Blatte ausgesetzt gewesen; selbstverständlich wurde vor jeder Wiederholung eines Versuches gewartet, bis das Galvanometer auf Null zurückgegangen war.

In vielen Sommernächten erfolgt die Ausstrahlung bekanntlich nicht direct von den Pflanzenblättern, sondern von der sie gewöhnlich bedeckenden Thauschicht; deshalb hat Herr Mayer zu ermitteln gesucht, ob durch eine solche Thauschicht die Strahlung besonders beeinflusst werde. Ein solcher Thauniederschlag wurde in der Weise bergestellt, dass man den Leslie'schen Würfel, auf dessen polirte Seite ein Blatt geklebt war, mit fein zerstossenem Eise füllte; aus der wärmeren, feuchten Luft der Umgebung bildete sich auf dem Blatte ein Niederschlag und nun wurde, nachdem die Temperatur des Blattes und des Zimmers genau gemessen war, die bethaute Fläche der Thermosäule zugekehrt und der Galvanometerausschlag gemessen. Sodann wurde der Leslie'sche Würfel mit Wasser gefüllt, das um ebenso viel höher war als die Zimmertemperatur, wie vorher die Temperatur des Blattes unter ihr gebliebeu war, und wiederum die Galvanometerablenkung nach Exposition von fünf Minuten abgelesen. So konnte die Strahlung des bethauten Blattes mit der des erwärmten verglichen und festgestellt werden, dass die Ausstrahlung des Blattes durch den Thau verringert worden.

Die Versuche über die Wärmeabsorption wurden in der Weise ausgeführt, dass der Leslie'sche Würfel mit kochendem Wasser gefüllt und seine berusste Seite der Thermosäule zugekehrt wurde; die durch eine Exposition von fünf Minuten hervorgerufene Ablenkung des Galvanometers wurde mit der Ablenkung verglichen, die erzielt wurde, wenn die Wärme des Würfels gezwungen war durch ein in ihre Bahn gestelltes Blatt hindurchzugeben. Das Verhältniss beider gab den Procentsatz der absorbirten Wärme. Liess man die Wärme hinter einander durch ein, zwei und drei Blätter, welche in ihre Bahn gestellt waren, gehen, so erhielt man einige Daten über die selective Absorption der Blätter. Bestimmte man endlich das Wärmeabsorptionsvermögen eines frischen, grünen Blattes und dann die desselben Blattes, nachdem man das Chlorophyll durch Alkohol oder Aether ausgezogen, so erfuhr man, wieviel von der Absorption dem Chlorophyll zugeschrieben werden muss.

Die Versuchsobjecte wurden den verschiedensten Pflanzengattungen entnommen: Waldpflanzen, Büschen, Sonnen- und Schattenpflanzen, Wasser- und Kulturpflanzen, Gräsern; speciell wurden untersucht: Ulme, Eiche, Ahorn, Rosskastanie, Linde, Silberpappel, Buche, spanischer Flieder, Wollkraut, Wegerich, Nuphar advena, kultivirte Weintrauben, Brombeeren und Klee. Die Resultate einer Reihe von Versuchen bewiesen, dass der Strahlungscoëfficient für dunkle Wärme von der oberen und der unteren Seite genau derselbe war, wie der des Russes. Eine einzige Ausnahme bildeten die Blätter der Klette (Arctium lappa), welche an der oberen Seite ebenso ausstrahlten wie die anderen Blätter, an der unteren aber nur 81 Proc. dieser Menge.

Da nun die Blätter ebenso stark ausstrahlen wie Russ, so besitzen sie auch entsprechend gut absorbirende Oberflächen. Die Versuche über den Einfluss des Thaues auf das Strahlungsvermögen der Blätter ergaben, dass, wenn die Strahlung des trockenen Blattes gleich 100 gesetzt wird, die eines mit dünner Thauschicht bedeckten etwa 78 betrug, und wenn der Thau in Perlen über die Oberfläche hervorragte, dann war die Ausstrahlung auf 66 reducirt. Eine polirte Zinnoberfläche, welche nur 14 Proc. von der Wärme ausstrahlte, welche eine berusste Fläche aussendet, strahlte 96,8 Proc. aus, wenn beide mit Thauperlen bedeckt waren. Das Strahlungsvermögen der berussten Fläche war kleiner und das der polirten grösser geworden, bis sie an beiden fast gleich war; so bedeutend änderte eine Thauschicht die Natur der strahlenden Oberfläche. Die Bedeutung dieser Erscheinung liegt auf der Hand. Da die Blattoberflächen zu den besten Ausstrahlern gehören, müssen sie ebenso gute Absorbenten dieser Wärme sein. Denken wir uns nun einen tropischen Wald, so werden die Blätter während des Tages viel Wärme absorbiren; sie würden aber dieselbe in der gleich langen Nacht wieder durch Strahlung verlieren, wenn nicht eine Thauschicht sie bedeckte und die Ausstrahlung auf zwei Drittel ihres Werthes herabdrückte.

Die Absorption der Wärme zeigte bedeutende Differenzen individuellen Charakters bei den verschiedenen Exemplaren derselben Art. Der Procentgehalt der absorbirten Wärme betrug nämlich: bei Esche 80,3 Proc., Ulme 77 bis 82 Proc., Ahorn 80 bis 84 Proc., wilde Kirsche 82 bis 85 Proc., Rosskastanie 81 Proc., Flieder 82 bis 86 Proc., Wollkraut 83 Proc., Klette 86 Proc., Cichorie 83 Proc., Rosenblätter 69 bis 72 Proc., bei Blumenblättern von rothen Rosen 67 Proc., von weissen Rosen 73 Proc., von gelben Rosen 76 Proc., von Oenothera speciosa 73 Proc. und von Tradescantia Virginica 69 Proc. Im Durchschnitt wird also von der dunkeln Wärme etwa 80 Proc. absorbirt und 20 Proc. durchgelassen; es ist gleichgültig, ob diese

Wärme an der oberen oder an der unteren Blattseite eindringt.

Die Wärmeabsorption durch die Blätter ist eine in hohem Grade selective. So lässt ein einzelnes Ulmenblatt von dunkler strahlender Wärme 20 Proc. hindurch; wenn diese durch das erste Blatt hindurchgegangene Wärme auf ein zweites Blatt fällt, so dringt 78 Proc. derselben durch; ein drittes Blatt wird dann über 83 Proc. von der Wärme durchlassen, welche durch das zweite Blatt hindurchgegangen, und ein viertes Blatt hat dann noch kaum eine Wirkung. Daraus mag sich erklären, dass kein grosser Unterschied zwischen dem Absorptionsvermögen der Blätter des Wollkrautes und der wilden Kirsche gefunden wurde, obwohl erstere dick und die letzteren sehr dünn sind. Löst man das Chlorophyll aus den Blättern und prüft sie dann wieder, so findet man, dass diese Substanz nur wenig von der dunklen Wärme absorbirt. So liessen die Blätter der wilden Kirsche zwar 9 Proc. und die der Cichorie 4 Proc. mehr Wärme durch, wenn ihr Chlorophyll entfernt war; aber in den dicken, steifen Blättern des spanischen Flieders und der Ulme konnte kein Unterschied entdeckt werden.

W. S. Marshall: Beiträge zur Kenntniss der Gregarinen. (Arch. für Naturgesch. 1893, 59. Jahrg., S. 25.)

Zur Kenntniss der merkwürdigen Fortpflanzungsweise der Gregarinen liefert die vorliegende Arbeit einen neuen, recht schätzenswerthen Beitrag. Die Gregarinen und gregarinenähnlichen Wesen pflanzen sich bekanntlich durch Sporen fort, welche Eigenschaft auch der ganzen Gruppe den Namen der Sporozoen verschaffte. Ehe es zur Bildung der Sporen kommt, erfolgt eine Vereinigung (Conjugation) je zweier Individuen und Umhüllung derselben mit einer Cyste. Die Gregarinen, soweit sie hier in Frage kommen, besitzen zwei Körperabschnitte, einen vorderen kleineren (Protomerit) und einen hinteren grösseren (Deutomerit). Im letzteren liegt der Kern der Gregarine. Das Verhalten der Kerne bei der Fortpflanzung ist von besonderem Interesse, da wir wissen, dass bei mehrzelligen wie einzelligen Thieren dem Zellkern eine ganz besonders wichtige Rolle für die Fortpflanzung zufällt. Den Kernverhältnissen der von ihm untersuchten Gregarinen hat daher der Verf. seine hauptsächlichste Aufmerksamkeit zugewendet.

Die Untersuchungen beginnen bereits bei den Jugendformen und aus den erhaltenen Resultaten ergiebt sich, dass ein so weites Zurückgehen auch nöthig war. Das Untersuchungsobject bildete hauptsächlich Clepsidrina blattarum, die so häufig im Darmkanal der Schaben sich findende Gregarine. Bei den jüngsten Clepsidrinen, welche sich an den Epithelzellen des Darmes finden, ist der Kern in der Nähe des hinteren Endes gelegen und enthält einen einzigen grossen, sich stark färbenden Nucleolus (Kernkörper). Letzterer verändert sich jedoch schon bald, indem aus ihm mehrere Nucleolen hervorgehen. Zuerst erkennt man 2 bis 3, dann 4 bis 5 und schliesslich eine noch grössere Anzahl von Nucleolen. Wenn die Gregarinen zur Encystirung schreiten, besitzen sie etwa 25 bis 40 Nucleolen. Ein grösserer Nucleolus, welcher sich unter den anderen besonders auszeichnet, soll nach Herrn Marshall's Auffassung eine ganz besondere Bedeutung haben, welche sich in der ihm beigelegten Bezeichnung „Formationsnucleus" ausdrückt. Von ihm soll die Bildung der anderen Nucleolen ausgehen, doch sollen nach des Verf. Angabe gelegentlich auch noch einige andere Nucleolen vorhanden sein, welchen diese Fähigkeit zukommt. Während der Bildung der Cyste geht mit dem Kern wie mit den Nucleolen eine bedeutende Veränderung vor sich. Die Zahl der letzteren hat sich immer mehr vergrössert, der Kern aber verliert seine Membran und sendet Pseudopodien aus, nimmt also eine recht unregelmässige Gestalt an. Schliesslich löst er sich in eine Menge von Bruchstücken auf, welche sich immer weiter von einander trennen und nach der Peripherie hin ausweichen. Jeder dieser Kerntheile enthält chromatische Substanz, welche von den Nucleolen herrührt. Die Theilstücke verbreiten sich an der gesammten Oberfläche der beiden encystirten Gregarinen. Jedes Chromatinkorn umgiebt sich mit einer Partie des Protoplasmas und bildet eine Hülle um sich. Dadurch wird die Bildung der Sporen vollzogen. Jede der Sporen enthält ein Chromatinkorn. Letzteres nimmt kurze Zeit nachdem die Spore gebildet ist, die Form einer 8 an und theilt sich in zwei Hälften, die beide an die entgegengesetzte Seite der Spore treten. Der Vorgang erinnert, wie auch die sogleich noch zu schildernden Erscheinungen nach der bildlichen Wiedergabe des Verf., einigermaassen an eine karyokinetische Theilung, doch konnte eine solche in Wirklichkeit nicht constatirt werden. Vor und während der erwähnten Theilung des Chromatins (Kernes!) der Sporen ordnen sich die letzteren in einer regelmässigen Schicht an der Peripherie jeder der beiden encystirten Gregarinen an, so dass dadurch das Bild der Keimhaut eines Insecteneies zu Stande kommt, welche ja ebenfalls aus dicht an einander gedrängten Zellen besteht, die eine noch ungeformte Masse (den Dotter) umgeben. Merkwürdiger Weise bleibt bis dahin die Trennungslinie zwischen den beiden zusammen encystirten Individuen deutlich erhalten, nunmehr kommt sie aber bald zum Schwinden.

Die bisher gebildeten Sporen sind noch nicht die eigentlichen, definitiven Fortpflanzungskörper der Gregarinen, sondern dieselben entstehen erst aus diesen Sporen durch deren Theilung. Der Act ihrer Bildung wird dadurch eingeleitet, dass sich die Sporen vergrössern, eine ovale Gestalt annehmen und dass die beiden in ihnen enthaltenen Chromatinpartikel sich zur Theilung anschicken. Ehe diese sich jedoch vollzieht, verlassen die Sporen ihre periphere Lage und wandern nach innen, wobei sie sich gruppenweise anordnen. . Aus der Theilung der beiden Chromatin-

körner resultiren nun vier solche, welche dem einen Ende der ovalen Spore genähert sind. Jedes der vier Körner theilt sich jetzt abermals und die neu gebildeten vier Körner rücken nach dem entgegengesetzten Ende der Spore. Sie nehmen jetzt eine eiförmige Gestalt an und richten sich mit ihrer Längsaxe parallel zu derjenigen der Spore. Auch die Sporen selbst, die anfangs unregelmässig vertheilt in der Cyste lagen, nehmen eine regelmässige Lagerung an, indem sie sich radiär anordnen.

Die Ausbildung der spindelförmigen Keime in den Sporen erfolgt dadurch, dass sich in der Umgebung jedes Chromatinkornes das Protoplasma ansammelt und abgrenzt. So kommen in der Spore acht Keime zu Stande, von denen jeder sich später wieder zu einer Gregarine auszubilden vermag, wenn die Sporen unter günstige Lebensbedingungen kommen. In den Darm einer Schabe gelangt, werden sie zu rundlichen Gebilden, welche sich zum Theil in die Darmepithelzellen einsenken und schliesslich zu der gewöhnlichen Gestalt der Gregarine auswachsen.

Wie schon eingangs bemerkt wurde, legt der Verf. mit Recht grossen Werth auf die Umgestaltungen, welche der Kern der Gregarinen bei deren Encystirung und der Sporenbildung durchmacht. Es muss hervorgehoben werden, dass die Kenntniss, welche wir hierdurch gewinnen, mit Freude zu begrüssen ist, aber doch erhält man den Eindruck, als ob auf diesem Gebiet bei weiterer Durcharbeitung desselben noch weitergehende Resultate zu erhalten sein müssten. Die grosse Bedeutung, welche den Nucleolen hier zukommen soll, muss überraschen, da wir die Nucleolen anderer Kerne nicht für so wichtige Theile derselben halten, freilich muss hinzugesetzt werden, dass unsere Kenntniss von der Bedeutung der Nucleolen überhaupt noch eine recht unvollkommene ist. Interessant und wichtig an den Ergebnissen des Verf. ist, dass wir die Continuität der Kerne von den eucystirten Individuen bis zu den sichelförmigen Kernen gewahrt sehen. Das konnte gewiss erwartet werden, ist aber bei diesen Formen offenbar schwierig nachzuweisen. Wohl ebenfalls zu erwarten, wenn man von den entsprechenden Vorgängen bei der Conjugation der Infusorien ausgeht, möchten irgend welche Beziehungen zwischen den Kernen der beiden encystirten Individuen sein, Beziehungen, welche wie bei den Infusorien die Conjugation als eine Art geschlechtlicher Fortpflanzung erscheinen lassen möchten. Von derartigen Beziehungen beider Kerne können wir aus der Arbeit des Verf. nichts herauslesen und es mag sein, dass sie wirklich nicht vorhanden sind. Da aber speciell für Gregarinen Aehnliches bereits angegeben worden ist (von M. Wolters: Die Conjugation und Sporenbildung der Gregarinen. Rdsch. VI, 264), so wäre es von Interesse gewesen, die Auffassung Herrn Marshall's über diesen Punkt kennen zu lernen, da er ja in Folge seiner Vertiefung in den Gegenstand ein competentes Urtheil über denselben hätte abgeben können. Aus seinem Schweigen über jene Angaben darf vielleicht geschlossen werden, dass er sie nicht für richtig hält. Allerdings waren die von Herrn Wolters bearbeiteten Objecte andere als die des Verf., immerhin untersuchte aber auch er Clepsidrina, ohne durch das Studium dieses Objectes eine Aenderung in seinen Anschauungen zu erleiden, auch möchte man nicht annehmen, dass diese primitiven Vorgänge bei zwei Formen (Monocystis und Clepsidrina), die doch im Ganzen sehr ähnliche Fortpflanzungsmodi aufweisen, so verschieden sein sollten. Die von Herrn Wolters beschriebenen Vorgänge sollen sich aber stark an die bei Infusorien, bezw. Metazoen anlehnen, indem er karyokinetische Vorgänge und solche beschrieb, die der Richtungskörperbildung und Befruchtung ähneln (Rdsch. VI, 265). Wie gesagt, wäre es nicht nur von Interesse, sondern auch recht wichtig, darüber weitere Aufklärung zu erhalten.

Zum Schluss macht der Verf. noch von einem interessanten Fund Mittheilung, welcher sich auf eine im Darm von Dungkäfern lebende Gregarine bezieht. Es wurde bereits oben bemerkt, dass der Körper mancher Gregarinen in zwei Abschnitte zerfällt, das Proto- und Deutomerit. Bei der in Rede stehenden Gregarine nun ist auch das Deutomerit wieder in zwei Theile getrennt und jeder von ihnen enthält einen Kern. Einige Exemplare dieser als Didymophyes Leuckarti bezeichneten Gregarine zeigten sogar eine Theilung des Deutomerits in drei Abschnitte. Leider gelang es nicht, die Fortpflanzungsverhältnisse dieser abweichenden und merkwürdigen Gregariuenformen festzustellen, da sich der Untersuchung mancherlei Schwierigkeiten entgegenstellten. Auch hierzu muss bemerkt werden, dass es recht wichtig sein würde, über diese mit zwei bezw. sogar drei Kernen versehenen Protozoen Näheres zu erfahren.

Korschelt.

Ueber den neuen Stern im Sternbilde Auriga.

Von **A. Berberich** in Berlin.

(Originalmittheilung.)

In dieser Zeitschrift (Bd. VII, 405) hat Huggius mehrere Erklärungsversuche für das Aufleuchten der Nova besprochen; den wahrscheinlichsten Grund hierfür fand er in der Annäherung zweier grosser Sterne, der Erregung gewaltiger Ebbe- und Flutherscheinungen und in Folge hiervon des Auftretens heftiger Gaseruptionen. Später hat Seeliger (Rdsch. VII, 609) auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche in diesem Falle der Anwendung der Wilsing'schen Theorie der veränderlichen Sterne entgegen stehen und die namentlich auf der enormen relativen Geschwindigkeit der einzelnen einander nahe gekommenen Körper beruhen. Er nahm seinerseits an, ein schwach leuchtender Stern sei in einen der weit verbreiteten Weltnebel eingedrungen und habe sich in Folge der Reibung, wie eine Sternschnuppe in der Atmosphäre, oberflächlich sehr stark erhitzt. Bestanden in dem Nebel locale Unterschiede der Dichte, so würde man auch ganz wohl die Helligkeitsschwankungen erklären können. Die Wahrscheinlichkeit dieser Hypothese wurde nachträglich bedeutend verstärkt, als die Nova im August deutlich als Nebel erschien, und M. Wolf in Heidelberg in der Umgebung derselben

photographisch mehrere sehr ausgedehnte Nebel auffand.

Das Spectrum der Nova war jetzt, bei dem zweiten Aufleuchten, von dem früheren ganz verschieden; alle Beobachter stimmen darin überein, dass es dem der Nebel, besonders der planetarischen glich, und dass auch eine Spectralbande zu sehen war, welche für die Sterne mit hellen Linien des Wolf-Rayet'schen oder V. Spectraltypus (nach Pickering) charakteristisch ist. Huggins hebt dagegen besonders hervor (a. a. O.), dass im Frühjahr gar keine Beziehung zu den wirklichen Nebelspectren bestanden habe. Aus Campbell's Herbstbeobachtungen der hellen Nebellinie bei 500,4 $\mu\mu$ lässt sich auf Bewegungen in der Gesichtslinie schliessen, die, wenn sie reell sind, mit einer geradlinigen Bewegung unvereinbar sein würden. Die Hypothese von Seeliger erlaubt zwar, variable Bewegungen in dem Nebel, durch den der Stern hindurchfliegt, als möglich anzunehmen, für die völlige Veränderung des Spectrums müsste man aber wieder eine neue Hypothese aufstellen, wodurch auch dieser im Uebrigen sehr einfache und wahrscheinliche Erklärungsversuch wieder complicirt wird.

Nehmen wir nun einmal den Fall an, man hätte die Frühjahrserscheinung der Nova ganz überseheu, ein Fall, der ohne die Bemühungen von Anderson (und die massenhaften photographischen Aufnahmen auf der Harvardsternwarte) beinahe auch eingetreten wäre. Vielleicht würde dann bei der spectroskopischen Durchforschung des Himmels, die zu Draper's Andenken von Pickering ausgeführt wird, die Nova jetzt an ihrem Spectrum als „merkwürdig" entdeckt und dem V. Spectraltypus augereiht worden sein. Hierzu zählt Pickering gewisse Sterne mit hellen Linien und die planetarischen Nebel, welche in höchst auffallender Weise unmittelbar bei der Mittellinie der Milchstrasse stehen. Diese Eigenthümlichkeit theilt die Nova Aurigae mit jenen Sternen, deren jetzt über 30 bekannt sind: ihre „galaktische Breite", der Abstand von jener Mittellinie, beträgt nach Marth nur 0,6°. Nun wissen wir aber, dass dieses Object des V. Typus zuvor als Nova erschienen ist, es ist ferner bekannt, dass die Mehrzahl der neuen Sterne in der Nähe oder ganz innerhalb der Milchstrasse auftrat, man könnte daher auch vermuthen, dass der V. Typus ein Entwickelungsstadium darstellt, dem ein Ereigniss wie bei der Nova Aurigae voranging. Und was für ein Ereigniss soll dies gewesen sein? Es sei mir gestattet, meine eigene Ansicht über dasselbe hier kurz anzudeuten.

So wie man sich nach der Spectraleintheilung von H. C. Vogel die Entwickelung der Sterne vorstellt, muss einmal bei jedem Sterne ein Zustand der äusseren Erkaltung eintreten, worauf die fortschreitende Abkühlung eine stetige Zusammenziehung der äussersten (festen oder zähflüssigen) Schicht bewirkt. Hiermit wächst die Temperatur und Spannung der Dämpfe im Inneren, die sich zuletzt bei irgend einem äusseren oder inneren Anlass, auf den es selbst gar nicht ankommt, befreien. In der Form von Eruptionen — die ja auch von Vogel, Huggins und Seeliger bei der Nova Aurigae vorausgesetzt werden müssen — werden grössere und kleinere Massen in den Raum hinausgeschleudert, die etwa vorhanden gewesene Rinde könnte in Form von Meteorsteinen und -Staub sogar fremde Sonnensysteme erreichen. Der grösste Theil der ausgestossenen Gas- und Dampfmassen dürfte aber wieder zurückfallen und zunächst eine ausgedehnte Atmosphäre um den Schwerpunkt des Ganzen bilden, die sich weiterhin wieder mehr und mehr verdichten wird. Der Durchmesser des Gestirns wird jedenfalls weit grösser nach der Katastrophe sein als er vorher war: es kann, wenn die Entfernung von uns nicht gar zu gross ist, uns wirklich als Nebelscheibe erscheinen. Die wieder vor sich gehende Verdichtung, sowie die nachträglich, vielleicht mehrmals, eintretende Wiedervereinigung mit Massen, die mit ungleicher Eruptionsgeschwindigkeit begabt, in ungleichen Entfernungen ihr Zurückstürzen wieder begonnen haben, und andere Anlässe verschiedener Art sind sehr gut im Stande, das neue Aufleuchten der Nova, Lichtschwankungen und wechselnde Bewegungserscheinungen zu erklären.

Bei dieser Hypothese wäre die spätere Form der Nova nur eine Folge des eingetretenen Ereignisses, das an sich ganz gut im Bereich der Möglichkeit liegt und daher auch schon bei früheren Gelegenheiten als Erklärung von neuen Sternen angenommen worden ist. Weiter ausgeführt wurde diese Theorie von Loschmidt in einer 1877 der Wiener Akademie vorgelegten Abhandlung (vergl. Sirius, N. F., Bd. VI, S. 17). Die letzten Folgerungen, zu denen Loschmidt bezüglich des „Kreislaufes" kosmischer Systeme gelangt, sind wohl zu weitgehend, im Uebrigen scheint aber seine Darstellung sehr gut auf die Nova Aurigae verwendbar.

Namentlich fällt nun die Nothwendigkeit fort, die zufällige Annäherung nicht bloss zweier, sondern noch mehrerer grosser Weltkörper vorauszusetzen. Bei der Hypothese von Seeliger hat man wieder die Existenz eines ausgedehnten Nebels vorauszusetzen, muss aber die in ihm erzeugten Bewegungen als unberechenbar ansehen. Wenn nun auch bei der Explosionshypothese die Bewegungen ebenfalls nicht zu berechnen sind, so bleibt doch die Voraussetzung des Seeliger'schen Nebels erspart.

Alexander McAdie: Die Elektrisirung der unteren Luft während Polarlicht-Erscheinungen. (The American Meteorological Journal 1893, Vol. IX, p. 443.)

Während des Juli und August 1892 hatte Herr McAdie in den Blue Hills eine Beobachtungsreihe über die Luftelektricität bei Gewittern angestellt unter Benutzung von hoch aufsteigenden Drachen, welche eine bessere Kunde von dem Potential der Luft zu gewähren versprachen, als ein Collector auf der Erde. Von den Resultaten giebt nachstehendes Beispiel eine Vorstellung. Am 9. August war der Drachen um 11 h a. aufgestiegen und blieb daselbst bis nach 10 h p. Um etwa 7.40 war das Gewitter, das einige Zeit im Westen gestanden hatte, so nahe, dass aus dem Ende des Drachen-Drahtes unaufhörlich Funken übersprangen. Ein beständiges Zischen wurde in dem grossen Quadrantelektrometer gehört, mit dem das Ende der Drachenschnur verbunden war; man sah die Quadranten heiss werden, und ihr Licht, das von den mit Zinnfolie bedeckten Wänden des Kastens reflectirt wurde, war stark genug, um Schatten zu werfen. Gleichzeitig mit dem Aufleuchten eines Blitzes im Westen erhielt man einen starken Stoss, wenn man zufällig die Schnur berührte. Den Donner hörte man nicht ganz fünf Secunden später, so dass die geringste Entfernung des Blitzes über 1700 m betrug. Verband man den Drachen statt mit dem Elektrometer mit einer 105-Volt-Lampe, so leuchtete sie und schien voll von diffusem Licht. Erst schien dies Aufglimmen synchron zu sein mit dem Blitzen, doch bald sah man die Lampe aufleuchten ohne sichtbare Entladung und man müsste demnach unsichtbare Entladungen voraussetzen. Nimmt man die Schnur zu solcher Zeit in die Hand, so fühlt man einen stechenden Schlag. Um 8.10 begann ein sehr kurzer Regen. Im Nordosten, über Boston, sah man ein starkes Blitzen mit gelegentlichen, heftigen Entladungen, doch konnte man weder Donner hören, noch die Blitze photographiren. Auffallend war, dass trotz des starken

Gewitters in der Entfernung von 10 bis 15 engl. Meilen, das Ende der Drachenschnur keinen Funken und kein Aufleuchten der Lampe gab; denn als das Gewitter ebenso weit im Westen und Südwesten gestanden hatte, waren die Wirkungen auf die Drachenschnur ganz entschiedene.

Diese Beobachtung regte naturgemäss die Frage an, wie die Luftelektricität der niederen Schichten sich während einer Polarlichterscheinung verhalte. Herr Mc Adie sammelte alle ihm zugänglichen Beobachtungen, welche auf diese Frage sich bezieheu, und giebt kurz die Ergebnisse derselben an. Die internationalen, circumpolaren Beobachtungen aus dem Jahre 1882/83 hätten eigentlich wohl die zuverlässigsten Resultate versprechen sollen, besonders da die älteren Angaben meist sehr widersprechend waren, aber nur die schwedische Expedition unter André am Cap Thordsen scheint diesem Punkte besondere Aufmersamkeit gewidmet zu haben. Nach diesen Beobachtungen erreicht die Luftelektricität während der Polarlichter kein sehr hohes Potential; dasselbe scheint im Gegentheil abzunehmen, und diese Abnahme war oft sehr bedeutend und plötzlich wie die Störung der Curven während Regen und Sturm. Ferner ist zu beachten, dass unter den stündlichen Beobachtungen der Luftelektricität nur 1,7 Proc. negative Werthe ergeben haben, und von diesen (220) war nur ein Fall bei klarem Himmel beobachtet, dem sehr bald ein Polarlicht folgte; 200 mal war die negative Luftelektricität mit Niederschlag und 19 mal mit Wolken verbunden. Herr Mc Adie stellt nun die Vermuthung auf, dass Polarlicht mit Condensation von Wasserdampf in bestimmten Höhen über dem Erdboden verknüpft sei, gleichgültig ob diese Condensation sichtbar ist oder nicht; zu einer starken Elektrisirung kann sie jedenfalls Veranlassung sein und damit zu Polarlichterscheinungen.

Da Verf. vorläufig über eigene Beobachtungen noch nicht verfügen kann, fordert er zu solchen auf und zeigt, dass man auch ohne elektrische Apparate durch einen Drachen und ein Metallgefäss, aus welchem ein feiner Wasserstrahl ausfliesst, schon die Elektrisirung der Luft während eines Polarlichtes erkennen und nachweisen kann, wenn der Drachen hoch genug gestiegen ist. Aber wissenschaftlichen Werth haben nur sorgfältige Messungen, welche wohl in erster Reihe von Herrn Mc Adie selbst zu erwarten sein dürften.

Die Verschiedenheiten der Angaben über das Verhalten der Maguetometer und Elektrometer bei Polarlichtern glaubt Herr Mc Adie darauf zurückführen zu können, dass auch unter den Polarlichtern zwei Gruppen zu unterscheiden sind: 1. Die intensiven stark gefärbten und grossartig glänzenden Erscheinungen vom Typus der Kronen, Vorhänge und Strahlen, die scheinbar ausserirdischen Ursprunges sind, magnetischen oder elektromagnetischen Charakter haben und mit den Sonnenerscheinungen (Flecken) in Beziehung stehen. 2. Erscheinungen von bedeutend geringerer Intensität, gewöhnlich mehr diffusen Charakters, die sich vermuthlich in den niederen Schichten der Atmosphäre abspielen und mehr die Natur des Wetterleuchtens haben. Eine solche Eintheilung würde die Unterschiede im Verhalten der Instrumente beim Polarlicht zum Theil erklären. In den Aufzeichnungen der internationalen Polarstationen von 1882 findet man Polarlichterscheinungen von beträchtlicher Intensität, die nicht begleitet sind von magnetischen Störungen (oder nur von schwachen), und umgekehrt Polarlichter, die nur geringen Einfluss auf das Elektrometer hatten, während grosse Störungen vom Magnetometer verzeichnet wurden. Man sieht, es sind hier noch viele Räthsel zu lösen.

Schierbeck: Die Kohlensäure- und Wasserausscheidung der Haut bei Temperaturen zwischen 30° und 39°. (Du Bois Reymond's Archiv für Physiologie 1893, S. 116.)

Dass die menschliche Haut fortwährend Kohlensäure und Wasserdampf ausscheidet, wusste man lange; die absoluten Mengen derselben und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Factoren waren aber nicht genau festgestellt. Meist hatte man sich begnügt, die Abscheidung der CO_2 und des Wasserdampfes an beschränkten Hautpartien zu bestimmen und daraus den Werth für die Gesammtoberfläche zu berechnen; von der ganzen Haut war nur vereinzelt die CO_2-Abscheidung gemessen (3 bis 4 g in 24 Stunden nach Aubert und Lange) und die Wasserabscheidung berechnet (500 g in 24 Stunden nach Pettenkofer und Voit). Herr Schierbeck hat nun auf Veranlassung des Herrn Rubner im Berliner hygienischen Institut eine neue directe Bestimmung dieser physiologischen Constanten unternommen.

Die Versuchsperson befand sich mit Ausnahme des Kopfes in einem Perspirationskasten, welcher durch einen constanten Luftstrom ventilirt wurde. Wie in den üblichen Athmungsapparaten wurde der Kohlensäuregehalt sowohl der einströmenden wie der ausströmenden Luft gemessen, indem jedesmal so kleine Luftproben entnommen wurden, dass man einer vollständigen Absorption der CO_2 in den Pettenkofer'schen Röhren sicher sein konnte. (In den oben erwähnten Versuchen über die CO_2-Abscheidung der ganzen Haut liess man den gesammten Luftstrom durch Baryröhren streichen.) Die Menge des von der Haut abgeschiedenen Wasserdampfes wurde durch zwei Haarhygrometer bestimmt, deren eins in der Einströmungsluft, das andere in der Ausströmungsluft sich befand; die Differenz der relativen Feuchtigkeiten liess die Menge des ausgeschiedenen Wasserdampfes berechnen, dem noch das als flüssiger Schweiss ausgeschiedene, wie das an den Wänden des Kastens condensirte Wasser hinzugefügt wurde. Der Perspirationskasten konnte erwärmt und seine Temperatur constant erhalten werden. Die Versuche wurden bei Temperaturen zwischen 30° und 39° angestellt und die Versuchsperson unter sonst ganz gleichen Bedingungen entweder nackt, oder durch eine einzelne Schicht dicken wollenen Bekleidungsstoffes bedeckt untersucht.

Das Resultat der Versuche war, dass die Kohlensäure sowohl bei der nackten als bei der bekleideten Haut zwischen 29° und 33° ziemlich unverändert blieb; es wurden, fast genau constant, in der Stunde 0,35 g abgeschieden. Stieg die Temperatur höher, so nahm die CO_2-Ausscheidung plötzlich stark zu, erreichte schon zwischen 33,5° und 34° das Doppelte ihres früheren Betrages und stieg bei der höchsten untersuchten Temperatur, 38,5°, auf etwa 1,2 g in der Stunde. Die Wasserausscheidung hingegen zeigte eine genaue Proportionalität zur Temperatur, sie stieg sowohl bei nackter wie bei bedeckter Haut mit der Temperatur; ein Unterschied zeigte sich jedoch in Bezug auf die absolute Grösse der Wasserausscheidung, indem sie bei derselben Temperatur für die bekleidete Haut viel reichlicher war als für die nackte.

Eine sehr sonderbare Beziehung stellte sich zwischen Kohlensäure- und Wasserausscheidung insofern heraus, als bei den Temperaturen unter 33°, bei denen die Kohlensäureausscheidung gering und von der Temperatur unabhängig war, sowohl bei nackter wie bei bedeckter Haut, das Wasser nur dampfförmig ausgeschieden und niemals Schweiss beobachtet wurde; bei höheren Temperaturen mit reichlicher und veränderlicher CO_2-Abscheidung wurde das Wasser stets auch als Schweiss abgeschieden. Der Schweiss brach gerade bei derselben Temperatur aus, bei welcher die CO_2-Ausscheidung plötzlich anstieg.

Betreffs der absoluten Grössen ergaben die Versuche, dass die Kohlensäure je nach der Temperatur in 24 Stunden 8 g bis 28 g, und die Ausscheidung des Wassers 530 g bis 3800 g betragen kann.

S. Nawaschin: Zur Embryobildung der Birke. (Vorläufige Mittheilung). (Bulletin de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg 1893, Nouvelle Série III, T. XXXV, p. 479.)

Wir haben vor einiger Zeit ausführlich über die interessanten Vorgänge berichtet, die sich nach den Be-

obachtungen des Herrn Treub in der Samenknospe der Casuarineen vor und während der Befruchtung abspielen und die sich von den bei allen anderen bedecktsamigen Pflanzen beobachteten in solchem Grade verschiedeu zeigen, dass Herr Treub die Casuarineeu von den übrigen Angiospermen zu trenncu und daraus eine neue Klasse, die der „Chalazogamen", zu bilden veranlasst wurde (Rdsch. VII, 389).

Es ist daher von hoher Bedeutung, dass Herr Nawaschin ähnliche Vorgänge, wie sie in der Samenknospe der Casnarineen stattfindeu, auch in der der Birke beobachtet hat. In dem Nucellus der Samenknospe findet sich ein mächtiges, centrales, aus zahlreicheu, länglichen trapezoidischen Zelleu zusammengesetztes Gewebe, das dem „sporenbildenden Gewebe" der Casuarineeu entspricht. Ausserdem dringt der Pollenschlauch bei der Befruchtung nicht in die Fruchtknotenhöhle und demnach auch nicht in die Mikropyle ein. Er wächst in das Gewebe des obereu Theiles des Samenträgers bis zum Nahelstrange hinein, dringt durch deu letzteren zur Chalaza vor und steigt dann wieder nach oben, um schliesslich durch das Kerngewebe bis an den Scheitel des Embryosackes zu gelangen. Zum Unterschiede von den Casnarineen scheint der Ort, an dem die Pollenschlauchspitze den Embryosack trifft, bei der Birke constant zu sein, nämlich der Ansatzstelle des Eiapparates zu entsprechen. Abweichend ist auch die Bildung einer einzigeu Makrospore (des Embryosackes) im sporogenen Gewebe, während bei den Casnarineen ihrer mehrere vorhanden sind. Verf. zieht aus seinen Beobachtungen den Schluss, dass an eine Trennung der Casuariueen von den übrigeu Angiospermen nicht gedacht werdeu könne; vielmehr führe eine deutliche Verbindung von den Casuarineen durch Vermittlung der Birke zu den niederen Angiospermen (Apetalen) hiu. — Man darf auf die Veröffentlichung der ausführlicheu Untersuchung gespannt sein. F. M.

Paul Jaccard: Eiufluss des Druckes der Gase auf die Entwickelung der Pflanzen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 830.)

Bei seinen Studien über den Einfluss des Luftdruckes auf die Lebenserscheinnugen hatte Paul Bert auch die Wirkung des Druckes auf das Keimen von Samen untersucht und gefunden, dass der Druck nur durch die veränderte Sauerstoffspannung wirke, soweit diese die chemischen Ernährungsvorgänge beeinflusse. Inwieweit die Sauerstoffpressungeu sich beim Pflanzenwachsthum bemerkbar machen, ist zwar noch von Wieler und später von Jentys untersucht, aber die eigeutliche Frage nach der Wirkung des Gasdruckes war noch nicht in Angriff genommen. Herr Jaccard hat nun eine grössere Zahl verschiedener Pflanzenspecies in verschiedenen Stadien ihrer Entwickelung durch verhältnissmässig lange Zeit verschiedenen Drucken ausgesetzt und ihr Wachsthum, ihre äussere Gestaltung und ihreu inneren anatomischen Bau mit normalen Controlpflanzen verglichen.

Zu den zahlreichen Versuchen wurden etwa 50 Arten verwendet, und zwar Samen (Getreide, Lupine, Radieschen u. s. w.), versetzte, junge Pflänzchen (Mais, Senf, Buchweizen, Puffbohne u. s. w.), Zwiebelu (Lauch, Muskat-Hyacinthe u. s. w.), Knollen (Kartoffeln, Oxalis u. s. w.), in Töpfe gepflanzte Feldpflanzen (Wiesenkresse, Primeln, Gänseblümchen u. s. w.), erwachsene holzige Pflanzen (Pelargoninm), eudlich Wasser- oder amphibische Pflanzen (Alisma, Veronica, Binse, Iris) Die Versnche selbst zerfallen in drei Gruppen, in der einen wurde atmosphärische Luft, in der zweiten Sauerstoff oder mit Sauerstoff überladene Luft, in der dritten eine Mischnng aus Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff verwendet, letzterer in geringerem Verhältniss als in der atmosphärischen Luft. In allen drei Reihen wurde normaler, verminderter und gesteigerter Druck angewendet.

Die Resultate waren folgende: In verdünuter Luft, bei Drucken zwischen 10 und 40 cm ist das Wachsthum zwei- bis sechsmal so gross als bei normalem Druck; die Stengel werden länger und dünner, sie haben eine deutliche Tendenz sich zu verzweigen und erzeugen oft lauge Luftwurzeln, die Blätter sind grösser und ausgebreiteter, die ganze Pflanze mehr aufgeschossen. In comprimirter Luft zwischen drei und sechs Atmosphären entsteht auch häufig eine Beschleunigung des Wachsthums, aber nicht so bedeutend wie in verdünnter Luft. Sehr starke Verdünnungen und Drucke von über 8 Atm. haben eine Verzögerung des Wachsthums zur Folge; aber selbst bei 10 und 12 Atm. konnten einige Pflanzen noch wachsen.

In Betreff der Zusammensetznng der Gase ergaben die Versuche, dass Luft mit 35 bis 90 Proc. Sauerstoff bei normalem Druck in der Regel die Entwickelung nicht beeinträchtigt und zuweilen das Wachsen beschleunigt; verdünnt man O-reiche Luft, so dass die O-Spanuung derjenigen der normalen Luft gleich ist, so erhält man eine Beschleunigung des Wachsthums wie in verdünnter Luft. Comprimirt mau endlich das oben beschriebene Gasgemisch so, dass die O-Spaunung gleich der der Luft unter 0,5 Atm. Druck wird, so ist die Entwickelung nicht dieselbe wie in Luft unter 0,5 Atm.

Wir sehen also, dass im Allgemeinen Aenderungen des Druckes der Atmosphäre, welche die Pflanze umgiebt, einen beträchtlicheu Einfluss auf ihre Entwickelung ausübt, dessen Intensität und Natur selbstverständlich mit den Arten mehr oder weniger sich ändert.

C. Barus: Die physikalische Behandlung und die Messung hoher Temperaturen. (Leipzig 1892, Amb. Barth.)

Das kleine Werk wendet sich an die geringe Zahl von Forschern, die sich wissenschaftlich mit der Messung hoher Temperaturen beschäftigen. Es zerfällt in zwei sehr verschiedenartige Theile. Der erste enthält eine sehr allgemeine und sehr gedrängte historische und kritische Uebersicht über alle physikalischeu Vorgänge, welche jemals mit oder ohne Erfolg zur Messung hoher Temperaturen angewendet worden sind oder ihrer Natur nach vielleicht geeignet wären, diesem Zwecke zu dienen. Als Resultat ergiebt sich die Ueberlegenheit der thermoelektrischen Messung über alle übrigen bisher in Betracht gezogeuen Methoden. Die sehr zahlreichen Literaturangaben dieses Theiles würden wohl noch werthvoller sein, wenu sich der Verf. auf diejenigeu Arbeiten beschräukt hätte, die mit dem zu behandelnden Gegenstande in näherer Beziehung steheu.

Der zweite Theil beschäftigt sich mit einer ganz speciellen Frage, welche bei der Messung hoher Temperaturen von Wichtigkeit ist, nämlich mit der Calibrirung der Pyrometer durch bekannte Siede- oder Schmelzpunkte. Als Pyrometer diente ein Thermoelement von Platin und Platiniridium, bei dem der Gang der thermoelektrischen Kraft mit der Temperatur sehr regelmässig verläuft. Die Aichung nach dieser Methode erwies sich jedoch wegen der abweichenden Angaben verschiedener Beobachter über die Schmelz- resp. Siedetemperaturen der zur Calibrirung beuutzbaren Substanzen als ziemlich ungenau. Einer solchen Aichung ist entschieden der von deu Herren Holborn und Wien erfolgreich eingeschlagene Weg vorzuziehen, welche das Le Chatelier'sche Thermoelement unmittelbar an das Luftthermometer angeschlossen haben. Pm.

Zeitschrift für anorganische Chemie. Unter Mitwirkung von M. Berthelot-Paris, C. W. Blomstrand-Lund, B. Branner-Prag, F. W. Clarke-Washingtou, A. Classen-Aachen, P. T. Cleve-Upsala, J. P. Cooke-Cambridge, Mass., A. Cossa-Turin, W. Crookes-London, A. Ditte-Paris, C. Friedheim-Berlin, W. Gibbs-Newport, W. Hempel-Dresden, S. M. Joergeusen-Kopeuhagen, K. Kraut-Hannover, G. Lunge-Zürich, J. W. Mallet-Virginia, F. Manro-Neapel, D. Mendelejeff-St. Petersburg, V. Meyer-Heidelberg, L. Moud-London, L. F. Nilsou-Stockholm, A. Piccini-Rom, H. E. Roscoe-London, K. Seubert-Tübiugen, W. Spring-Lüttich, T. E. Thorpe-London, Cl. Winkler-Freiberg und andereu Fachgenossen, herausgegeben von Gerhard Krüss in Müuchen. (Hamburg, Verlag von Leopold Voss.)

Es giebt gewiss kein beredteres Zeugniss für das unaufhaltsame Wachsthum und die Vervielfältigung der einzelnen Wissenszweige, als die Entstehung neuer Publicationsorgane. Als vor einem Vierteljahrhundert die deutsche chemische Gesellschaft begründet wurde, konnte man meinen, dass für geraume Zeit diesem Be-

dürfnisse auf chemischem Gebiete Genüge geleistet sei. Zu den bereits bestehenden Zeitschriften vornehmeren Charakters traten die „Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft", und ihr fast unheimliches Anwachsen ist ein handgreifliches Zeichen für den Fleiss der chemischen Forschung.

Aber die immer weiter gehende Specialisirung der Wissenschaft lässt sich an den Zeitschriften allgemeiner Tendenz nicht genügen; sie verlangt nach besonderen Archiven, in welchen die auf den einzelnen Forschungsgebieten geernteten Früchte für sich gesammelt werden. So entstand vor sechs Jahren unter Ostwald's energischer Leitung die Zeitschrift für physikalische Chemie; und so ist im verflossenen Jahre die Zeitschrift für anorganische Chemie ins Leben gerufen worden. Die Thatsache, dass in der Wissenschaft ein Bedürfniss nach einer solchen empfunden wurde, ist bezeichnend für den Entwickelungsgang, welchen diese in unserer Zeit eingeschlagen hat. Während durch eine Reihe von Decennien die Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie fast ausschliesslich das Interesse der forschenden Chemiker in Anspruch nahmen, sind seit geraumer Zeit die anorganisch chemischen Untersuchungen wieder bedeutend mehr in den Vordergrund getreten. Die Ursache dieser Erscheinung ist wohl unzweifelhaft in der Begründung des periodischen Systems der Elemente zu suchen, welche der Forschung neue Bahnen eröffnete, und ihr die fruchtbarsten Anregungen gegeben hat.

So ist es gekommen, dass die Zahl der anorganisch chemischen Publicationen sich in neuerer und neuester Zeit bedeutend vermehrt hat. Aber sie waren in zahlreichen Zeitschriften zerstreut, und verloren sich einigermaassen in der immerhin auch jetzt bedeutend überwiegenden Menge der Arbeiten aus der organischen Chemie. Diese Erwägungen haben den Anstoss zur Begründung der neuen Zeitschrift gegeben. Dass sie berechtigt waren, beweist der jetzt unzweifelhafte praktische Erfolg des Unternehmens. Die Zeitschrift erscheint in zwanglosen Heften, welche zu Bänden von etwa 500 Seiten zusammengefasst werden. Im Jahre 1892, dem ersten ihres Erscheinens, sind schon nahezu drei Bände zum Abschluss gelangt.

Bezüglich des zu berücksichtigenden Stoffes sagt der, dem ersten Hefte beigegebene Prospect; „Es ist beabsichtigt, in diese Zeitschrift ausser den anorganischen Untersuchungen auch theoretische Abhandlungen, soweit dieselben das Gebiet der anorganischen Chemie berühren, ferner analytische Arbeiten, die dem wissenschaftlich arbeitenden Anorganiker von Nutzen sein können, aufzunehmen; analytische Untersuchungen, die in das Gebiet der angewandten Chemie gehören, bleiben ausgeschlossen. Kurzgefasste Referate, sowie zusammenfassende Uebersichten sollen über die Arbeiten aller Länder aus der anorganischen, analytischen, physikalischen Chemie, aus der Krystallographie und Mineralogie berichten, so dass — an einem einzigen Ort zusammengefasst — die Errungenschaften auf dem gesammten Gebiet der anorganischen Chemie verfolgt werden können."

Dass dieses Programm innegehalten wird, beweisen die bisher erschienenen Bände. R. M.

H. Fürst: Deutschlands nützliche und schädliche Vögel, dargestellt auf 32 Farbendrucktafeln mit erläuterndem Text. 1. Lief. (Berlin 1893, Parey. Fol.)

Das Werk stellt sich die Aufgabe, durch naturgetreue, farbige Darstellungen der wichtigeren, einheimischen Vogelarten sowohl ein Anschauungsmittel für Unterrichtszwecke zu liefern, als auch Jedem, der sich für die heimische Vogelwelt interessirt, zu eigener Unterweisung zu dienen. Die vorliegende erste Lieferung — das Werk soll im Ganzen acht Lieferungen zu je vier Tafeln umfassen — bringt die wichtigeren in Deutschland heimischen Meisen, Würger und Drosseln zur Darstellung. Die lebensgrossen, in trefflichem, naturgetreuem Farbendruck ausgeführten Figuren stellen die Vögel in charakteristischen Stellungen, soweit thunlich auch mit Andeutung ihrer bevorzugten Aufenthaltsorte, zum Theil auch ihrer Nahrung, ihres Geleges und ihrer Nester dar. Wo Männchen und Weibchen sich auffallend durch ihre Färbung unterscheiden, sind beide abgebildet. Der begleitende Text giebt, nach einer, jeder Familie vorangestellten Einleitung, kurze Charakteristiken der abgebildeten Arten, welche neben den diagnostischen Merkmalen vor Allem den Aufenthaltsort, die Nahrung und den hierdurch verursachten Nutzen oder Schaden des betreffenden Vogels berücksichtigen. Die praktischen Zwecke, welche der Herausgeber sich gestellt hat, dürfte das Buch in durchaus befriedigender Weise erreichen.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Structur-Linien in Meteoriten (Rdsch. VIII, 190) theilt Herr Newton mit, dass er von Herrn Brezina aufmerksam gemacht worden ist auf eine Erörterung der Linien in den Steinmeteoriten, welche v. Reichenbach 1859 in Poggendorff's Annalen „Ueber das Gefüge der Stein-Meteoriten" veröffentlicht hat. (Americ. Journ. of scienc. 1893, Ser. 3, Vol. XLV, p. 355.)

Eine auffallende Anziehung geschlossener Stromkreise durch einen wechselnden magnetischen Pol beschreibt Herr Elihu Thomson im „Electrician". Wenn eine Kupferscheibe dem Pole eines Elektromagneten genähert wird, der von einem Wechselstrom durchflossen ist, so wird dieselbe anfangs abgestossen, wenn aber ihr Durchmesser kleiner ist, als der des Magnetkernes, dann wird die Abstossung geringer, wenn die Scheibe näher kommt, und geht zuletzt in eine Anziehung über. Herr Thomson giebt hierfür die Erklärung, dass die in der Scheibe inducirten Ströme wegen des geringen Durchmessers derselben keine so grosse Verzögerung erleiden, als wenn sie inducirt würden in Ringen oder Scheiben, die den Pol umgeben; daher ist die Abstossung gering, so dass sie schliesslich übertroffen wird von der Anziehung zwischen den inducirten Strömen und dem Eisen des Kerns. (Nature, Vol. XLVII, p. 517.)

In der Antrittsvorlesung über „die gegenwärtigen Aufgaben der botanischen Systematik" (erschienen bei Tempsky und Freytag, Prag 1893), die Herr v. Wettstein bei Uebernahme der Professur für Botanik an der Universität Prag, October vorigen Jahres, gehalten hat, wies derselbe unter anderen auch auf das Experiment als die erste der von der Speciessystematik unbedingt anzuwendenden Methoden hin. „Ich wage es zu behaupten", sagte der Redner, „dass die Systematik der Arten und ihrer Untergruppen nicht früher zu bleibenden, über die persönliche Willkür der Forscher erhabenen Resultaten gelangen wird, so lange sie nicht zur experimentellen Systematik wird. Die Fragen nach der Entstehung der Arten sind heute präcisirt, wir wissen, dass alle diese Fragen experimentell zu lösen sind. Ob die durch den Kampf ums Dasein fixirten Merkmale durch den directen Einfluss äusserer Factoren veranlasst, ob sie durch zufällige Schwankungen der Organisation, ob sie durch eine den Organismen inhärirende Vervollkommnungstendenz, ob sie schliesslich durch die gegenseitige sexuelle Beeinflussung der Organismen zu Stande kommen, dies alles sind Fragen, die einer experimentellen Prüfung, wenigstens zum grossen Theile, unterworfen werden können." Im Zusammenhang hiermit verlangt Herr v. Wettstein eine Reform der botanischen Gärten. „Die botanischen Gärten als das wichtigste Hülfsmittel der systematischen Forschung müssen dem jeweiligen Zustande der Wissenschaft angepasst sein. Entsprechend den Aufgaben der Systematik am Ende des vorigen und Anfangs dieses Jahrhunderts war die Aufgabe der botanischen Gärten die Anzucht thunlichst zahlreicher und neuer Arten, die hier in ihrer ganzen Entwickelung, in Blüthe und Frucht, untersucht werden konnten. Diese Aufgabe der botanischen Gärten ist längst in den Hintergrund getreten. Seitdem in den meisten Ländern der Erde botanische Institute existiren, die zugleich Bezugsquellen für Pflanzen sind, seitdem die Verkehrsmittel sich so gehoben haben, dass man selbst aus den entferntesten Gegenden Material für wissenschaftliche Zwecke rasch erhalten kann, seitdem Geschäftsunternehmungen bestehen, die reiche Sortimente

von Pflanzen für wissenschaftliche Untersuchungen bieten und billig abgeben, seitdem ist die Erhaltung grosser Bestände von lebenden Pflanzen überflüssig." Obwohl heute nicht mehr die Beschreibung und Klassificirung möglichst zahlreicher Pflanzen, sondern die Erforschung der Entwickelung das oberste Ziel der wissenschaftlichen Systematik ist, hätten sich doch die botanischen Gärten mit wenigen Ausnahmen nicht diesem Wechsel entsprechend geändert. „Trotzdem Kerner schon vor Jahren die Forderung nach einer zeitgemässen Reform der botanischen Gärten erhob, trotzdem sie in neuester Zeit unter anderen von Schwendener und Goebel wiederholt wurde, ist die Mehrzahl der botanischen Gärten heute nach wie vor eine ungeheure Ansammlung lebender Pflanzen, die, wie Schwendener treffend sagt, grünen, blühen und verblühen, ohne für die Wissenschaft Früchte zu tragen . . . . .

Die gegenwärtigen wichtigsten, wissenschaftlichen Aufgaben der botanischen Universitätsgärten sehe ich nach dem Gesagten im Anschlusse an die gekennzeichnete Forschung in der experimentellen Beantwortung der Fragen, die sich an die Entstehung der jüngsten Pflanzenformen [d. i. der Arten] knüpfen. Die Ursachen der individuellen Variation, der Einfluss der Hybridisation, der äusseren Verhältnisse auf dieselbe, die Vererblichkeit der durch beide Factoren veranlassten Variationen, der Grad der Constanz einer Formabweichung und demnach die Bezeichnung derselben als Art- oder Varietätsmerkmale, die Verwerthung der Möglichkeit einer erfolgreichen Kreuzung zur Umgrenzung der Gattungen etc., dies Alles und vieles Andere sind wichtige, nicht nur im Allgemeinen, sondern zum Theil auch in jedem Einzelfalle zu lösende Probleme, die nur in botanischen Gärten ihre Lösung finden können . . . ."

F. M.

Die Wiener Akademie der Wissenschaften hat zu Ehrenmitgliedern die Herren Prof. Schiaparelli in Mailand und Prof. Pasteur in Paris; zu wirklichen Mitgliedern die Herren Proff. Lippich in Prag, Schrauf in Wien und Wadel in Wien; zu correspondirenden Mitgliedern die Herren Prof. Waagen in Wien, v. Sterneck in Wien, Prof. Rabl in Prag, Prof. Stolz in Innsbruck, Prof. Hertz in Bonn und Prof. Daubrée in Paris gewählt.

Die ungarische Akademie der Wissenschaften hat Herrn Prof. N. Pringsheim in Berlin zum auswärtigen Mitgliede ernannt.

Der Zoologe Privatdocent Dr. Emil Rohde in Breslau ist zum Professor ernannt.

Am 29. Mai starb zu Würzburg der Zoologe Prof. Karl Semper, 61 Jahre alt.

Am 29. Mai starb zu Oxford der Professor der Astronomie Charles Pritchard, 85 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Congrès internationaux d'Anthropologie et d'Archéologie préhistorique et de Zoologie à Moscou 1892. — Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse von Prof. Dr. W. Hampe, 3. Aufl. (Clausthal 1893, Grosse). — Das genetische System der Elemente von W. Preyer (Berlin 1893, R. Friedländer & Sohn). — Die Voralpenpflanzen, Bäume, Sträucher etc. von Dr. Fr. Daffner (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Lehrbuch der technischen Chemie von Prof. Dr. H. Ost, 2. Auflage (Berlin 1893, R. Oppenheim). — Die natürliche Auslese beim Menschen von Otto Ammon (Jena 1893, Gust. Fischer). — Die Thermodynamik in der Chemie von J. J. van Laar (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Mach's Grundriss der Physik von Dr. Ferd. Harbordt und Max Fischer. 1. (Leipzig 1893, G. Freytag). — Ueber den Ursprung der Muskelkraft von Th. W. Engelmann, 2. vermehrte Aufl. (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Ueber die Ursache der schwarzen Farbe der Steinkohlen und Anthracite von Dr. W. Luzi (S.-A.). — Bericht d. königl. sächs. meteorol. Institut für 1891 von Prof. P. Schreiber (Chemnitz 1892). — Ueber Schleimranken in den Wurzelintercellularen einiger Orchideen von Dr. F. Noack S.-A.) — Biologische Studien an der Gattung Lathraea von Dr. E. Heinricher (S.-A.). — Das Schmelzen des Binneneises von E. E. Schmitz (S.-A.). — Untersuchung über Entwickelung und Systematik einiger Protococcoideen von Alex Aretari (S.-A.). — Ueber gleitende Funken von A. v. Obermayer (S.-A.). — Die Methoden der Fixirung der elektrischen Entladungserscheinungen von A. v. Obermayer (Wien 1892). — Das Wandern in seiner Bedeutung für die Volkswohlfahrt von L. Liebrecht (Elberfeld 1893). — Werner v. Siemens von Privatd. Dr. Hugo Erdmann (S.-A.). — Untersuchung über den Einfluss der mechanischen Bodenbearbeitung von Dr. Ad. Cieslar (S.-A.). — Aphorismen aus dem Gebiete der forstlichen Samenkunde von Dr. Adolf Cieslar (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im Juli 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
3. Juli	*R* Vulpeculae .	8.	20h 59.6m	+ 23° 24′	137 Tage
5. „	*R* Geminorum.	7.	7 0.9	+ 22 52	370 „
5. „	*R* Leonis. . . .	6.	9 41.8	+ 11 56	313 „
8. „	*T* Herculis. . .	7.	18 5.1	+ 31 0	165 „
17. „	*V* Coronae. . .	7.	15 45.7	+ 39 53	360 „
29. „	*R* Aquilae . . .	7.	19 1.9	+ 8 4	352 „
30. „	*T* Cephei . . .	6.	21 8.1	+ 68 3	383 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Juli für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Juli	*U* Ophiuchi	14h 42m	17. Juli	*U* Ophiuchi	13h 7m
2. „	*U* Ophiuchi	10 50	18. „	*U* Ophiuchi	9 15
6. „	*U* Ophiuchi	15 28	19. „	Algol	13 59
7. „	*U* Ophiuchi	11 36	22. „	*U* Coronae	11 4
8. „	*U* Ophiuchi	7 44	22. „	*U* Ophiuchi	13 53
8. „	*U* Coronae	15 40	23. „	*U* Ophiuchi	10 1
12. „	*U* Ophiuchi	12 22	27. „	*U* Ophiuchi	14 38
13. „	*U* Ophiuchi	8 30	28. „	*U* Ophiuchi	10 46
15. „	*U* Coronae	13 22	29. „	*U* Coronae	8 46
16. „	Algol	17 10			

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

16. Juli	*E.d.* = 8h 25m,	*A.h.* = 9h 13m,	*l* Leonis	5. Gr.
31. „	*E.h.* = 9 16	*A.d.* = 10 18	ψ^1 Aquarii	5. Gr.
1. Aug.	*E.h.* = 8 50	*A.d.* = 9 44	29 Piscium	5. Gr.

Mehrmals am 16. April hat P. J. Fényi den Sonnenrand spectroskopisch untersucht und an verschiedenen Punkten Protuberanzen gesehen. Besondere Beachtung verdient eine Reihe von Eruptionen nahe beim Südpol, die eine Basis von 31° am Rande der Sonne umfassten (etwa 50000 geogr. Meilen). Die grösste Höhe wurde zu 128″ gemessen. Schon seit dem 27. März wurden an der gleichen Stelle öfter hohe Protuberanzen beobachtet. (Astr. Nachr. 3166.) A. Berberich.

Herr G. Bigourdan hat die totale Sonnenfinsterniss vom 16. April in Joal, an der Küste von Westafrika, im Auftrage des Bureau des Longitudes beobachtet. Seinem vorläufigen Bericht ist Folgendes entlehnt: Mit einem 190 mal vergrössernden Ocular beobachtete man nach dem ersten Contact die Bedeckungen der Sonnenflecke durch den Mond. Am auffallendsten war dabei, dass sich ein schwarzes Band zwischen dem dunklen Mondrande und den Rändern der Fleckenkerne bildete, wie es bei den Beobachtungen der Venus-Durchgänge gesehen worden. Ein solches schwarzes Band ist etwa 15 mal gesehen worden, nicht bloss bei grossen Flecken, sondern auch bei sehr kleinen und selbst bei Fäden des Fleckenhofes. Der Kern der Flecke erschien stets weniger schwarz als der Mond. So weit die Sonnenumgebung abgesucht worden, ist keiu Steru gesehen worden. Die Dauer der Totalität war genau 4 m 1 s. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 1181.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 24. Juni 1893. **No. 25.**

Inhalt.

Botanik. F. Noll: Ueber heterogene Induction. (Original-Mittheilung.) S. 313.

Physik. E. C. C. Baly: Trennung und Schichtung verdünnter Gase unter dem Einfluss elektrischer Entladungen. S. 318.

Kleinere Mittheilungen. H. Wild: Die Normalbarometer des physikalischen Central-Observatoriums zu St. Petersburg. S. 320. — Andrea Naccari: Ueber den osmotischen Druck. S. 320. — Th. Schloesing fils: Ueber die hygroskopischen Eigenschaften mehrerer Textilstoffe. S. 321. — Heinrich Struve: Zur gerichtlich-chemischen Untersuchung verdächtiger Flecken auf Blut. S. 321. — J. W. Pickering: Ueber die Physiologie des embryonalen Herzens. S. 322. — O. Schultze: Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Milchdrüsen. S. 322.

Literarisches. P. Groth: Uebersichtstabelle der 32 Abtheilungen der Krystallformen mit Erläuterungen, Beispielen und graphischer Darstellung nach Gadolin. S. 322. — O. Zacharias: Faunistische und biologische Beobachtungen am Grossen Plöner See. S. 323.

Vermischtes. Beziehungen zwischen den Bahnen der kleinen Planeten. — Merkwürdiges Selenit-Vorkommen. — Beobachtungen an Dionaea muscipula. — Preisausschreiben der dänischen Akademie. — Personalien. S. 323.

Astronomische Mittheilungen. S. 324.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XVII bis XXIV.

Ueber heterogene Induction.

Von **F. Noll**, Privatdocent in Bonn.

(Originalmittheilung.)

Indem ich in folgenden Zeilen einen kurzen Abriss einer, in eingehenderer Behandlung publicirten Untersuchung [1]) mittheile, komme ich einem mir geäusserten Wunsche der Redaction dieser Zeitschrift gerne entgegen. Es kann hier natürlich nur meine Aufgabe sein, die wichtigsten Punkte der behandelten Erscheinungen und ihrer möglichen Auffassung darzulegen; auf die logische Begründung im Einzelnen kann an dieser Stelle nicht noch einmal in voller Breite eingegangen werden.

Um auch denjenigen Lesern, welche mit pflanzenphysiologischen Dingen nicht näher bekannt sind, einen Einblick in jene merkwürdigen Lebenserscheinungen, um deren Aufklärung ich mich in der genannten Schrift bemüht habe, zu verschaffen, möchte ich mit wenig Worten auf die Thatsache eingehen, dass den meisten, insbesondere aber den höher entwickelten Pflanzen die Fähigkeit innewohnt, durch selbständige Bewegungen eine bestimmte Richtung gegen die Lichtstrahlen und gegen den Erdkörper aufzusuchen, eine Thatsache, die übrigens jedem überlegenden Betrachter der Pflanzengestalten ohne Weiteres klar werden wird. Das Studium der Bewegungen, welche zu einer bestimmten Stellung gegenüber der Lichtquelle führen (der sogenannten heliotropischen Bewegungen), hat gezeigt, dass das Licht selbst so lange als Bewegungsreiz auf das Pflanzenorgan einwirkt, bis dasselbe die ihm zusagende Lichtlage gefunden hat. Bei den Bewegungen dagegen, welche zu einer bestimmten Stellung der Organe zur Erdoberfläche führen, ist es die vom Erdkörper ausgeübte Schwerkraft, welche als Reiz wirksam ist. Man fand also die Stellung zur Lichtquelle vom Gang der Lichtstrahlen selbst in ähnlicher Weise hervorgerufen, wie etwa die Stellung einer Wetterfahne in der Windrichtung von dem Winde selbst besorgt und geregelt wird, während die Bewegungen, welche die Orientirung zum Erdkörper hervorbringen, sich von der genannten Einwirkung des Erdkörpers in ähnlicher Weise hervorgebracht zeigten, wie die Bewegungen einer Magnetnadel durch die Einwirkung des Erdmagnetismus beeinflusst werden. Es muss bei diesen Vergleichen, welche die Beziehungen zwischen der Ruhelage und den sie verursachenden Richtkräften an allgemein bekannten Objecten klar machen sollen, aber gleich hervorgehoben werden, dass sie nur für die äussere Abhängigkeit eine zutreffende Vorstellung bieten. Der innere Zusammenhang von Ursache und Wirkung ist bei den Lebewesen ein anderer als bei den genannten leblosen Körpern, er ist nicht bloss physikalisch-mechanischer, also passiver, sondern physiologischer, activer Natur. Die Schwerkraft wirkt auf

[1]) Ueber heterogene Induction. Versuch eines Beitrages zur Kenntniss der Reizerscheinungen der Pflanzen. Mit 8 Figuren in Holzschnitt. Leipzig 1892, Verlag von Wilhelm Engelmann, 60 Seiten.

geotropische Pflanzentheile nicht allein physikalisch auf ihre Masse, sie bewirkt nicht bloss den Zug derselben zum Erdmittelpunkte hin, sondern ruft in den Geweben eigenartige Wachsthumsvorgänge und dadurch Bewegungen hervor, deren Verlauf mit der bekannten physikalischen Wirkung der Schwerkraft in gar keinem erkennbaren Zusammenhang steht.

Alle derartige, wenn auch causal zusammenhängende, aber in ihrem Zusammenhang noch nicht aufgeklärte Wirkungen, welche uns bei Lebensvorgängen fast stets begegnen, hat man Reizerscheinungen genannt. Die Reizwirkung pflegt durch die Auslösung von Kräften und Eigenschaften, welche dem Organismus selbst innewohnen [1]), mit der Reizursache weder in qualitativer noch in quantitativer Beziehung vergleichbar zu sein. Was sich uns zeigt, ist lediglich die Thatsache, dass gewisse Einwirkungen mit bestimmten Rückwirkungen verkettet erscheinen. Diese Verkettung ist aber bei den Richtungsbewegungen der Pflanzen (deren verbreitetste die heliotropischen und geotropischen sind) derart, dass die Einwirkung der äusseren Factoren zu einer bestimmten Stellung gegenüber ihrer eigenen Wirkungsrichtung führt und damit erlischt. So war man es wenigstens gewohnt zu finden, bis im Jahre 1884 Stahl eine merkwürdige Abweichung von diesem Verhalten an unterirdisch wachsenden Rhizomen auffand. Diese durchwachsen vermöge ihres besonderen Geotropismus das finstere Erdreich in horizontaler Richtung. Sobald aber Licht zu ihnen dringt, ändern sie mit einem Male selbstthätig diese Wuchsrichtung und wenden sich wie eine Keimwurzel abwärts in die Tiefe. Da man von Wurzeln weiss, dass sie sich vom Lichte abwenden, konnte man zunächst vermuthen, die Rhizome seien wie diese negativ heliotropisch. Der Zusammenhang ist hier aber, wie eingehendere Versuche dargethan haben, merkwürdiger Weise ein ganz anderer. Die durch das Licht hervorgerufene Richtungsbewegung ist gar keine heliotropische, sondern eine geotropische Krümmung. Die Einwirkung des Lichtes auf die Rhizome kann nur damit erklärt werden, dass das Licht nicht selbst in den Bewegungsvorgang eingreift und ihn beherrscht, sondern dass sich seine Einwirkung lediglich darauf beschränkt, den Geotropismus dieser Organe zu verändern. Das Licht ist hier ausser Stand gesetzt, für sich allein den Bewegungsvorgang zu induciren, wie bei den heliotropischen Vorgängen; es bewirkt vielmehr, dass eine neue, ganz anders geartete Reizursache, nämlich die Gravitation, die Bewegung einleitet und auf ihre Weise zum Abschluss bringt. Es liegt hier also eine Induction der Bewegung vor, welche auf der eigenartigen Verknüpfung zweier verschiedenartiger Reizursachen beruht. Um für diese eigenartige Erscheinung eine kurze und zugleich international verständliche Bezeichnung zu haben, nannte ich diese Art der Einwirkung „heterogene Induction“ [1]).

Das genannte Verhalten der Rhizome steht jetzt keineswegs mehr vereinzelt da. Es sind durch den Verf., durch Vöchting, Krabbe und Fischer noch weitere Fälle bekannt geworden, welche in gleicher Weise auf heterogene Induction zurückgeführt werden müssen. Auf ihre Anführung im einzelnen, wie sie in meiner Originalabhandlung gegeben ist, muss ich hier verzichten und mich mit dem Hinweis begnügen, dass es sich bei allen diesen Fällen ebenfalls um Veränderungen der geotropischen Eigenschaften durch Lichteinwirkung handelt.

Um zu einer Vorstellung zu gelangen, wie der Geotropismus eines Organs verändert werden könnte, war es zunächst nothwendig, über die Wirkungsweise der Gravitation beim Geotropismus überhaupt etwas Einsicht zu gewinnen. Man hatte bisher über diese geheimnissvolle und durch keine analoge Erscheinung in unserem Sinnesleben vermittelte Reizerscheinung noch keinerlei Vermuthung gewagt. Sachs hatte in seinen „Vorlesungen über Pflanzen-Physiologie“ aber klar und bestimmt ausgesprochen [2]), dass der geotropischen Reizbarkeit in den Pflanzen eine reizbare Structur zu Grunde liegen müsse. Ueber diese Structur etwas Näheres zu erfahren, war die nächste Aufgabe, die ich mir stellen musste. Durch mikroskopische Untersuchungen ihr näher zu kommen, musste ganz aussichtslos erscheinen; es konnte nur auf Grund von sichtbaren Versuchsergebnissen und daran angeknüpfter logischer Folgerungen geschehen, also auf demselben Wege, den die theoretische Chemie und Physik einzuschlagen genöthigt sind.

Es stand zunächst fest, dass die den Geotropismus bedingende reizbare Structur für die Einwirkung der Schwerkraft empfänglich sein muss, dass mit anderen Worten die Schwerkraft diese Structur in bestimmter Weise in Leidenschaft ziehen muss. Der Umstand, dass die Gravitation bei manchen Lagen des geotropischen Organs nicht als Reiz wirkt, verlangt aber, dass diese Structur nicht nach allen Richtungen des Raumes hin gleichmässig, sondern bei Organen, welche bei einer bestimmten Stellung in der Ruhelage sind, polar ausgebildet sein müsse. Durch Feststellung der physiologischen Wirkungssphäre der Gravitation am Organ selbst liess sich das geotropische „Reizfeld“ begrenzen und diese Begrenzung zeigte sodann, dass die geotropische Structur am Umkreis eines aufrecht wachsenden (orthotropen) Stengels halbseitig verschieden ausgebildet sein muss. Die Axe der Polarität, welche die geotropische Structur als Ganzes in dem Organ

[1]) Näheres über Art und Herkunft dieser Kräfte in Pfeffer's „Studien zur Energetik der Pflanze“ (Rdsch. VIII, 41.)

[1]) Im Gegensatz dazu könnte man den einfacheren Vorgang, bei welchem eine einzige Reizursache die volle Reizwirkung einzuleiten vermag, als „homogene Induction“ bezeichnen. Das Wort homogen wird aber schon in anderem Sinne gebraucht; deshalb habe ich mich für die sachlich auch zutreffende Bezeichnung „isogene Induction“ entschieden.

[2]) XXXI. Vorlesung. Betrachtungen über die Reizbarkeit überhaupt. In Sachs' Vorlesungen, 2. Aufl., S. 605.

aufweist, fällt in diesem Falle zusammen mit der Längaxe des Stengels. Daraus ergiebt sich, dass ein solcher Stengel zwei geotropiscbe Ruhelagen besitzen muss, welche ich als stabile und als labile unterschieden habe. Aus der stabilen Ruhelage herausgenommen, zeigt der Stengel ein so vertheiltes Wachsthum, dass er auf dem kürzesten Wege wieder in diese Ruhelage zurückkehrt. Aus der labilen Ruhelage geht er unter diesen Umständen aber sofort in die stabile über. Der Charakter der Ruhelage, ob stabil oder labil, hängt aber nicht von der Anordnung der geotropischen Structur an sich, sondern einzig und allein davon ab, wo der feste Stützpunkt für die Bewegung gegeben ist. Liegt dieser an der Basis des Steugels, wie es bei der natürlichen Befestigung der Fall ist, so ist die stabile Ruhelage bei aufwärts gericbteter Gipfelknospe gegeben. Schneidet man jedoch einen solcheu Stengel ab und klemmt ihn mit dem Gipfeltheil ein, so wird die stabile Ruhelage bei der inversen Stellung gegeben seiu, d. h. der Steugel erhebt seine Basalregion und stellt sicb sozusagen auf den Kopf. Durch solche Versuche lässt sich das Vorhandensein zweier Ruhelagen exact nachweisen, denn es gelingt wegen der ständigeu kleinen Eigenbewegungeu eines wachsenden Organs höchst selteu, es in der labilen Rubelage für einige Zeit zu erhalten. Schon mit leblosen Gegenstäuden ohne Eigenbewegung ist das ja bekanntlich schwierig.

Die Orientirung und Weite des geotropischen Reizfeldes in einem orthotropen Orgau weist aber noch auf eine andere Rubelage bin. Liegen die Zellen-Längsaxen eines orthotropen Orgaus borizontal, dann erreicht, wie Sacbs gefnnden, die Gravitation das Maximum ihrer geotropiscben Einwirkung auf dasselbe. Es giebt in diesem Organ aber deunocb periphere Gewebepartien, welche trotz borizontaler Längsaxe ibrer Zellen von der Gravitation ebenso wenig afficirt werden, wie bei senkrecbter Stellung ihrer Längsaxe. Aus der Anordnung der geotropischen Structur ergiebt sich, dass nur eng begrenzte Gewebepartieu in diese Ruhelage einrücken, uud so habe ich sie als „partielle Rubelage" der stabileu und labilen gegenüber gestellt. Wir können alle diese Erscheinungen aber in dem eiuen Gesetze zusammenfassen: In der Riehtung des Organradius tritt bei orthotropen Organen die geotropische Maximalwirkung der Gravitation ein, in der Richtuug senkrecht zum Radius ist die geotropisehe Wirkung sowohl bei aufrechter wie bei geneigter Längsaxe gleicb Null. Die Lage senkrecbt zur verticaleu Projectionsebene des Organs bezeichnet im letztgenanuten Falle die Orte dieser geotropiscben Indifferenz, so dass also bei einem horizontal gelegten Stengel alle diejenigen Zellen in der partiellen Ruhelage sind, welcbe in den borizontal verlaufeuden Durchmesscr desselben fallen. Von hier aus wächst sowobl nach der obersten wie nach der untersten Stengelkante die geotropische Wirkung auf die Gewebe und zwar, wie ich wahrscbeinlicb zu machen versucbt habe, mit dem Cosinus des Winkels, welchen die Gravitationsrichtung mit dem Radius des Organs (und damit zugleich der Axe des Reizfeldes) bildet. Bezieht man so die geotropiscbe Einwirkung auf den Radius orthotroper Organe statt wie bisher auf die Längsaxe, so ergeben sich alle geotropischen Erscheinuugen, unter anderen die drei genannten Ruhelagen, ganz von selbst.

Nicht nur aufwärts wachsende Hauptstämme, auch die abwärts in deu Boden dringenden Pfahlwurzeln stellen sicb iu die Richtung der Gravitationsresultante ein. Werden sie aus dieser entfernt, so krümmen sie sich aber nicht aufwärts, wie dies ein Stengel thut, sondern die Krümmung erfolgt durcb stärkeres Wachsthum der oben liegenden Kante abwärts. Aufrechte Hauptstämme und Pfahlwurzeln führen aus gleicher horizoutaler Lage also entgegengesetzte Bewegungen aus und man hat daher einen negativen und positiven Geotropismus unterschieden. Woher es kommt, dass die Gravitation auf eine Wurzel anders wirkt als auf einen Stamm, das hatte man bisher als völlig räthselhaft ganz unerörtert gelassen. Durcb die Bestimmuug der Lage des Reizfeldes an einer Wurzel ergiebt sich aber, dass dieses, mit dem des Stengels verglichen, invers gestellt ist. Positiver und negativer Geotropismus lassen sich demuach durch inverse Orientirung der geotropischen Structur erklären [1]). — Das Eine lässt sich wenigstens mit Bestimmtheit sagen, dass, wenn in verscbiedeuen Pflanzentheilen die geotropische Structur invers gestellt ist, diese Theile geotropisch entgegengesetzte Bewegungen ausführen müssen.

Wagerecbt wacbsende und aus jeder anderen Stellung in die horizontale zurückkehrende Organe (wie z. B. viele Rhizome) zeigen eine von orthotropen Organen ganz abweicheude Begreuzung und Anordnung der Reizfelder [2]). Demgemäss muss auch ibre geotropische Structur eutsprechend anders veranlagt sein, denn Orientirung und Amplitude des Reizfeldes hängen von der Beschaffenbeit der geotropischen Structur ab, sie sind eine „Function" derselben.

Wieder auders gestaltet sich das Reizfeld und die reizbare Structur bei Pflanzentbeilen, welcbe sich in bestimmten Winkeln schräg aufwärts oder schräg abwärts stellen. Immerhin lassen sicb diese sogenannten plagiotropen Orgaue mit den wagereebt waehsenden insoweit vergleichen, als diese einen bestimmten Fall der Plagiotropie im Allgemeinen darstelleu, wie das auch in den Figuren 3 und 6 meiner Originalabhandlung zum Ausdruck kommt.

Ganz abweicbend von dem Bau in physiologisch radiär veranlagten Organen muss die geotropisehe Structur jedocb in dorsiventralen Gebilden angeordnet sein. „Dorsiventral" heissen die bier in Betracht kommenden Organe — vor allem Laubblätter und symmetrische Blüthen mit Ober- und Unterseiten — desbalb, weil bei ihnen zwei Seiten wesentlich verschieden

[1]) Ausführlichere Begründung siehe Seite 26 und 27 der Originalabhandlung.

[2]) Vergl. S. 29 u. f. mit Fig. 3 der Originalabhandlung.

ausgebildet sind und dabei so orientirt werden, dass die eine Seite nach oben, die andere nach unten gerichtet ist. Um diese Orientirung aus jeder unnatürlichen Stellung heraus zu erreichen, sind besondere Bewegungen und eigens beschaffene Verhältnisse in der reizbaren Structur nothwendig. Vor allem ist die Amplitude des Reizfeldes für die geotropische Wachsthumsförderung auf der Dorsalseite bei weitem grösser, als auf der Ventralseite, so dass der ersteren eine ausgedehntere Reactionsfähigkeit zukommt als der letzteren. Es folgt daraus aber weiter, dass bei gleichmässiger langsamer Drehung eines dorsiventralen Organs die Dorsalseite viel länger und ergiebiger im Wachsthum angeregt werden muss als die gegenüberliegende Ventralseite. Bei einer solchen Drehung, wie sie z. B. am Klinostaten gegeben ist, hatte man bislang in der That eine ausgesprochene Wachsthumsförderung der Dorsalseite gefunden; man hatte die dadurch verursachte Krümmung aber immer für eine von der Schwerkraft unabhängige, autonome Bewegung (Epinastie) gehalten, da man am Klinostat Schwerkraftwirkungen für ausgeschlossen hielt. Das trifft jedoch, wie aus dem Vorausgehenden einleuchten wird, bei dorsiventralen Gebilden nicht zu. Die hiermit fraglich gewordene Epinastie, deren Annahme vornehmlich auf die Ergebnisse von Klinostatversuchen gegründet war, muss daher auf anderem Wege ermittelt werden. Ich habe (S. 36 und 39) deren zwei angegeben, die Untersuchung am Centrifugal-Apparat und die Untersuchung in der labilen Ruhelage dorsiventraler Organe. Versuche, welche auf letztgenannte Weise mit Aconitumblüthen angestellt wurden, lehrten denn auch, dass diesen Organen (welche sich am Klinostat stark krümmten) eine wirkliche autonome Epinastie gar nicht zukommt, sondern dass die vermeintliche Epinastie auf dem Klinostat eine geotropische Krümmung ist.

Bei allen bisher erörterten Fällen hatten wir es mit geotropischen Einwirkungen zu thun, welche zum Abschluss gelangen, sobald das Organ in eine bestimmte Stellung zum Erdkörper eingerückt ist. Die einzunehmende Ruhelage selbst hängt aber von der jeweiligen Orientirung des Reizfeldes innerhalb der Pflanze ab. Neben diesen geotropischen Richtungsbewegungen, welche einen bestimmten Abschluss finden, giebt es aber eine merkwürdige Gravitationswirkung, welche zu continuirlicher Bewegung führt und damit zu einem Wachsthumsmodus, der zwar allgemein bekannt, bisher aber noch nicht richtig aufgefasst wurde, nämlich zum Winden der Schlingpflanzen. Das Winden dieser Pflanzen kommt bekanntlich dadurch zu Stande, dass in den langgestreckten, geneigten Gipfelsprossen derselben eine eigenartige Bewegung auftritt, welche den Gipfel in grossem Umkreis gleichsinnig herumführt. Mit dieser Bewegung, welche man als „rotirende Nutation" bezeichnet hat, paart sich in seiner Wirkung auf die ältereu Stengeltheile negativer Geotropismus und beide Einflüsse zusammen führen zu der bekannten Krümmung des Stengels in aufsteigender Spirale und zum Festklemmen der Stütze zwischen seinen enger werdenden Windungen. Die rotirende Nutation wurde fast allgemein als ein autonomer, den windenden Sprossen von selbst innewohnender und von äusseren Factoren unabhängiger Wachsthumsvorgang aufgefasst (Darwin u. A.) oder ihr doch ein autonomer Wachsthumsvorgang als Componente (Flanken-Nutation Wortmann's) zu Grunde gelegt. Da die rotirende Nutation der Schlingpflanzen am Klinostat erlischt, hatte Baranetzky schon 1883 die Meinung ausgesprochen, dass sie durch eine Schwerkraftswirkung auf eine Horizontalkante des schlingenden Stengels veranlasst werde, und ich selbst war 1885 auf Grund ganz anderer Versuche und Ueberlegungen ebenfalls zu dem Ergebniss gelangt, dass die rotirende Nutation nicht auf einem autonomen Wachsthumsvorgang beruhen könne. Es war jedoch schwer einzusehen, wie die Gravitation auf eine der seitlichen Kanten fördernd einwirken sollte, auf die gegenüberstehende, scheinbar unter den gleichen Bedingungen stehende, aber nicht; so kehrte man denn zu der Ansicht von der autonomen Natur der rotirenden Nutation als der wahrscheinlicheren zurück. Dass die Gravitation auf die gegenüberliegenden Horizontalkanten eines Stengels gerade in entgegengesetzter Weise zu wirken vermag, habe ich nun S. 47 durch die eigenartige Orientirung des geotropischen Reizfeldes in rotirenden Internodien zu zeigen versucht und zugleich nachgewiesen, dass bei dieser Annahme alle wesentlichen und zum Theil noch ganz unerklärten Eigenschaften windender Sprosse sich von selbst als Folge ergeben.

Das Winden der Schlingpflanzen beruht auf einer besonderen Form des Geotropismus [1]), bei welchem Horizontal-Geotropismus mitwirkt. Rechtswindende und linkswindende Pflanzen unterscheiden sich aber durch inverse Anordnung ihrer geotropischen Structur, also im Grunde genommen durch dasselbe Verhältniss wie die positiv und negativ geotropischen Pflanzentheile. Die Anordnung der geotropischen Reizfelder ist in Schlingpflanzen derart, dass eine Ruhelage des geneigten Sprosses überhaupt nicht möglich ist, sondern dass bei der Drehung immer die nachfolgenden Seitenkanten in das Maximum der geotropischen Förderung eingebracht werden. Wie ein in gerader Richtung wirkender Luftstrom die Windfahne in eine bestimmte Ruhelage einführt, die Windmühle aber zu gleichmässig fortdauernder Drehung zwingt, so vermag auch die Gravitation durch verschiedene Anordnung der reizbaren Structur Pflanzentheile sowohl in bestimmte Richtungen einzustellen, als auch andere zu continuirlichen Bewegungen anzuregen. A priori ist jede Kante eines Organes geotropischer Förderung oder Hemmung zugänglich. Ausschlaggebend dabei ist nur die Orientirung der reizempfänglichen Structur. Dass es meist die obere und die untere Kante ist, welche diese Einwirkung im Maximum erfahren, ist lediglich durch die vorwiegende Nützlichkeit gerade dieser Veranlagung für Stengel und Wurzeln bedingt.

[1]) Vergl. Sachs' Vorlesungen, 2. Aufl., S. 706.

Ueber die Art, in welcher die Schwerkraft innerhalb der geotropischen Structur einwirkt, können wir nur das sagen, dass sie nicht anders als durch die Massenbeschleunigung, also durch das Gewicht der Materie, sich geltend macht. Versuche mit dem Centrifugalapparat beweisen das. Da, wo bei Thieren Sinnesorgane für die Empfindung der Gravitationsrichtung vorhanden sind, wird dieselbe gleichfalls durch das Gewicht (der Otolithen in den Otocysten) zur Geltung gebracht.

Die mannigfachen geotropischen Erscheinungen, welche im Pflanzenreich im Gegensatz zu ihrer Bedeutung im Thierreich eine so ausserordentlich bedeutsame Rolle spielen, sind aber nun auf verschiedene Anordnungen der geotropischen Structur zurückgeführt, derart, dass es uns geradezu gelingt, durch Nachahmung von Lage und Amplitude des entsprechenden geotropischen Reizfeldes ein elektrisches Maschinchen anzuführen [1]), welches sich, wie die betreffenden Pflanzentheile, selbstthätig in einer bestimmten Weise zur Gravitation orientirt, welches also nach Belieben orthotrop, plagiotrop und dorsiventral, positiv oder negativ geotropisch gemacht werden kann.

Wir haben somit einen bestimmten Anhaltspunkt dafür gewonnen, was es heisst, der Geotropismus oder die geotropische Disposition wird verändert. Die nächste Ursache dazu ist also in einer Veränderung, in einer bestimmten Umlagerung der geotropischen Structur zu suchen.

Wie die Gravitation, so ist auch das Licht befähigt, in den Pflanzen Richtungsbewegungen anzuregen. Die durch das Licht veranlassten heliotropischen Bewegungen unterscheiden sich, soweit man weiss, in ihrer Ausführung durch nichts von den geotropischen Bewegungen. Es ist augenscheinlich der gleiche Bewegungsvorgang, welcher sowohl durch Schwerkraftsreize wie durch Lichtreize ausgelöst werden kann. Selbstverständlich muss aber die Empfangsvorrichtung für einen Lichtreiz anders geartet sein, als die für einen Gravitationsreiz. Das leuchtet am besten ein, wenn wir daraufhin unser Maschinchen betrachten. Dasselbe ist seiner Construction nach vorerst nur durch Gravitationswirkung in Bewegung zu setzen, Lichtstrahlen sind nicht im Stande, es in Gang zu bringen, sie sind ganz unwirksam. Wollen wir nun, dass es durch Licht in Action gesetzt wird, so müssen wir nothwendig einen lichtempfindlichen Empfangsapparat statt des pendelartigen anbringen. Man kann dazu, wie ich ausführlich beschrieb, zweckmässig die Eigenschaft eines gleichtheiligen Gemisches von Chlorgas und Wasserstoffgas, sich im Lichte zu HCl zu verbinden und dann vom Wasser stark absorbirt zu werden, benutzen. Eine durch solchen Apparat lichtempfindlich gemachte elektrische Maschine zeigt überdies verschiedene wesentliche Eigenschaften wie reizbare Organismen, so unter anderen selbstthätige Wiederherstellung des reizempfänglichen Zustandes (S. 52). Soll die kleine lichtempfindliche Maschine nicht auf jeden Lichtstrahl, der sie trifft, in gleicher Weise reagiren, sondern wollen wir, dass sie wie heliotropische Pflanzentheile eine bestimmte Stellung zur Richtung der Lichtstrahlen annimmt, so müssen wir dem Empfangsapparat nothgedrungen eine polare Construction geben. Eine solche polare Construction und deren fixe Orientirung im Körper bilden aber in gleicher Weise die unerlässliche Forderung für die reizbare Structur, welche in den Pflanzen den Heliotropismus ermöglicht. Ohne diese Voraussetzung sind Richtungsbewegungen überhaupt nicht denkbar.

Diese logische Forderung führt uns aber weiter zu der Möglichkeit, denjenigen Theil der Pflanzenzelle zu bezeichnen, in welchem die reizbare Structur ihren Sitz haben muss. Es kann dies nur in jenem Theil des Plasmas sein, welcher sich in allen Zellen und allen Pflanzen in relativer Ruhe befindet, also nur in der Hautschicht des Plasmas. Nur hier, nicht aber in dem oft bewegten und durch einander strömenden Körnerplasma ist die Bedingung für eine polare Anordnung der einzelnen Structurelemente wie auch für die unverrückbare Orientirung dieser Structur als Ganzes im Pflanzenkörper gegeben. Es bestätigt sich so die Folgerung, welche ich früher schon auf Grund der Plasmawanderungen in den nicht cellularen Siphoneen gezogen hatte [1]). Die maassgebende reizbare Structur muss in der Hautschicht des Plasmas ihren Sitz haben.

Die reizempfänglichen Structuren der Pflanzen lassen sich ihrer Function nach mit den Sinnesorganen der höheren Thiere vergleichen; sie vermitteln wie diese die Einwirkung der Aussenwelt. Ob die Empfangsvorrichtungen für die Eindrücke der Aussenwelt aus Zellengeweben oder aus einzelnen Zellen oder aus Bauelementen gebildet werden, welche jenseits der Grenze unserer directen Wahrnehmung liegen, bedingt keinen wesentlichen Unterschied in ihrer Function, und wir können daher die reizbaren Structuren der Pflanzen geradezu als Sinnes-Structuren bezeichnen und von verschiedenen Sinnen der Pflanzen reden. Vier derartige Sinne scheinen im Pflanzenreich besonders grosse Verbreitung zu besitzen, der für Gravitation, der für Licht, für Erschütterung und für Stoffwirkungen. Durch wechselnde Verkettung dieser wenigen Reize mit einer geringen Anzahl von Reactionsvorgängen, durch verschiedene Localisirung dieser letzteren im Pflanzenkörper und durch wechselnde Orientirung der reizbaren Structuren ist aber eine Fülle von Einzelerscheinungen ermöglicht, in welchen die Reizwirkungen sich kundgeben können.

Wenn in den Fällen von heterogener Induction Lichtwirkungen zu einem Wechsel der geotropischen Stellung führen, so geht daraus hervor, dass der Lichtreiz nicht selbst, wie bei heliotropischen Vorgängen, mit dem Bewegungsvorgang verkettet ist, sondern, dass er hier lediglich die Umlagerung

[1]) S. 20 und Fig. 1 der Originalabhandlung.

[1]) Naturwissensch. Rundschau 1888, Nr. 4 und 5.

der geotropischen Structur zur Folge hat. Ein so gearteter Erfolg und Abschluss der Lichtwirkung bedeutet aber für die Pflanze nichts Anderes als den nunmehrigen Anfang einer Gravitationswirkung. Die spätere Ruhelage hängt dann ausschliesslich von der Gravitationswirkung ab, ist insofern aber abhängig vom Licht, als dieses die Umlagerung der geotropischen Structur in seiner Gewalt hat und so die Schwerkraftswirkung gleichsam als Anspann benutzt. Hört die Lichtwirkung auf, dann kehrt die ursprüngliche Lagerung der geotropischen Structur und damit die frühere Ruhelage zum Erdkörper meist wieder zurück, wenn auch langsamer, als sich die gewaltsame Umlagerung beim Zutritt des Lichtes vollzog.

Wie bereits eingangs erwähnt, betreffen die bis jetzt bekannten Fälle heterogener Induction vorwiegend Wechselwirkungen zwischen Licht- und Schwerkraftsreizen. Es sind aber auch bereits Fälle von heterogener Induction zwischen anderen äusseren Reizursachen bekannt geworden. So weiss man von einer Umwandlung des Heliotropismus durch Helligkeitswechsel, so kennt man bereits eine Umwandlung der geotropischen Reaction durch stoffliche Einwirkung (Sauerstoffmangel?) des umgebenden Mediums, indem man Wurzeln und Rhizome aus zu feuchtem Boden senkrecht hervorwachsen sieht. Aber auch innere Reize können mit äusseren zu heterogener Induction zusammentreten, wie traumatische Reize (nach Verstümmelungen) mit dem Schwerkraftsreiz und die Exotropie mit dem Schwerkraftsreiz. Zweifelsohne wird sich die Zahl der bekannten Beispiele aber noch bedeutend vermehren, sobald man erst mehr auf diese merkwürdigen Reizvorgänge achtet, welche uns vielleicht noch manche bisher unverständliche Lebenserscheinungen aufklären helfen. Es ist jedenfalls merkwürdig, dass etwas Derartiges bei den Reizerscheinungen vorkommt und nicht einmal allzu selten ist. Das ganze physiologische Bild einer Reizerscheinung, welches wir wenigstens in Bezug auf Reizursache und Reizwirkung bisher richtig zu übersehen glaubten, erhält durch die Aufdeckung von solchen Zwischen- oder Hülfsreizen, wie man sie nennen könnte, eine perspectivische Tiefe, welche das Zurechtfinden in seinen ohnehin schwierigen Verhältnissen noch bedeutend erschwert. Diese Complication ist aber einmal von der Natur gegeben und so bleibt uns nichts übrig, als ihr auf den Grund zu gehen. Der Lohn, wenn auch mühevoller errungen als ursprünglich vorauszusehen, wird eine richtigere und bessere Erkenntniss der geheimnissvollen Vorgänge des Lebens sein, als sie uns ohne diesen unerwarteten Einblick möglich war.

In der reizbaren Structur der Pflanzen, deren Träger ja das so leicht veränderliche Protoplasma ist, haben wir überhaupt keine solche stetige Anordnung zu erwarten, wie wir sie bei den unsichtbaren Theilen fester Körper, etwa der Krystalle, zu finden gewohnt sind. Wer sich experimentell mit den Reizerscheinungen der Pflanzen beschäftigt hat, wird oft genug erfahren haben, wie leicht durch scheinbar geringfügigste Umstände die specifische Reizbarkeit eines Pflanzentheils verändert oder ganz zerstört wird. Diese Abänderlichkeit, welche den Pflanzen oft augenscheinliche Nachtheile bringt, ist aber andererseits wieder verwerthet worden, um in der geregelten Form der heterogenen Induction dem Organismus entschiedene Vortheile zu verschaffen. Alle bisher bekannten Fälle von heterogener Induction gewähren nämlich der Pflanze ganz wesentlichen Nutzen und sichtliche Vortheile in ihrer Abfindung mit der Aussenwelt.

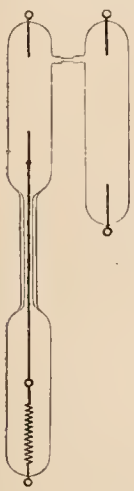
E. C. C. Baly: Trennung und Schichtung verdünnter Gase unter dem Einfluss elektrischer Entladungen. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXV, p. 200.)

Bei der spectroskopischen Prüfung einer Geissler'schen Röhre, welche zufällig eine geringe Menge Wasserstoff enthielt, bemerkte jüngst Herr Baly während des Durchganges elektrischer Entladungen, dass die Wasserstofflinien in dem negativen Glimmlicht sehr deutlich sichtbar waren, aber in der übrigen leuchtenden Röhre nicht gesehen werden konnten. Der Wasserstoff schien aus der ganzen Röhre um die Kathode gesammelt zu sein. Als dasselbe Resultat bei einer zweiten Vacuumröhre unter gleichen Umständen erzielt wurde, schien dies auf eine Sonderung der einzelnen Gase (denn der Wasserstoff in der Röhre war nicht absolut rein) hinzuweisen, und der Verf. beschloss, diese Erscheinung besonders zu untersuchen, um allgemein das Verhalten verschiedener Gase unter diesen Verhältnissen aufzuklären.

Er wählte hierzu Röhren von 9 Zoll Länge und $^3/_4$ Zoll innerem Durchmesser; die Elektroden bestanden aus $1^1/_2$ Zoll langen Aluminiumdrähten. Zwei Röhren wurden stets gleichzeitig mit der Luftpumpe verbunden, eine direct, die andere durch eine Vorrichtung zum Absorbiren der Quecksilberdämpfe; in allen Versuchen wurden daher Resultate mit und ohne Anwesenheit von Quecksilber erzielt. Verschiedene Gase konnten trocken und rein in die Röhre geleitet werden, und der genau zu messende Druck schwankte zwischen 15 und $^1/_4$ mm Quecksilber.

Die ersten Versuche wurden mit wechselnden Mengen von Kohlensäure und Wasserstoff gemacht. Bei einer Verdünnung bis auf $^3/_4$ mm ergab der durchgehende Strom anfangs ein weisses Glimmlicht in der ganzen Röhre, ohne Schichtung, und das Spectrum war aus dem beider Gase zusammengesetzt. Nach einigen Secunden wurde das negative Glimmlicht rosenfarbig und deutliche Schichtungen, weisser als das frühere Glimmlicht, begannen zu erscheinen. Die Prüfung mit dem Spectroskop zeigte, dass die Wasserstofflinien in der Röhre blasser wurden, allmälig verschwanden und nur das Kohlensäurespectrum zurückliessen, während sie im negativen Glimmlicht ungemein hell waren. Der Strom wurde nun unterbrochen, und der Röhre eine Stunde Ruhe gegönnt; liess man dann den Strom wieder hindurchgehen, so zeigte sich genau dieselbe Erscheinung.

Wenn uun dieses Phänomen wirklich durch das Trenneu der heiden Gase veranlasst war, dann musste es möglich sein, den Wasserstoff in ein anderes Gefäss hinüber auszuscheiden, was nach langen, vergeblichen Bemühungen schliesslich auch wirklich gelang. Die hierzu geeignete Vorrichtung bestaud aus einer Doppelröhre, iudem iu der gewöhnlichen Entladungsröhre der einen Kammer eine Capillare mit einer zweiten kürzeren, einkammerigen Röhre angeschmolzen war. Ein durch die ganze lange Röhre gehender Draht hildete die negative Elektrode, während die Elektrodeu der kurzen Röhre den positiven Pol zuleiteten. Die Doppelröhre wurde mit einem Gemisch von Kohlensäure und Wasserstoff gefüllt und dann evacuirt. Liess man dann den Strom längere Zeit hindurchfliesseu und schmolz mau hierauf die Verhinduug der beiden Röhren durch, so fand man bei der spectroskopischen Untersuchung in der kleinen Röhre nur eine Spur von Wasserstoff, während die andere das Spectrum desselhen sehr glänzend zeigte. Die heiden Gase waren also wirklich, wenu auch nicht ganz vollkommen, getrennt.



Weiter wurdeu Mischungen von Wasserstoff mit anderen Gasen untersucht, und zwar mit Stickstoff, Kohlenoxyd, schwefliger Säure, Jod- und Quecksilherdampf, und in allen Fällen ohue Ausnahme fand sich, dass der Wasserstoff vou der durchgehendeu Entladung an der negativen Elektrode angesammelt wurde.

Sodann sind Mischungen auderer Gase untersucht worden. In einer Mischung von Kohlenoxyd und Kohlensäure wurde ersteres ausgeschieden und erschieu im negativen Gliumlicht. Bei Kohlensäure mit Stickstoff wurde die Kohlensäure ausgesondert, währeud der Stickstoff in der Röhre hlieb, die Trennung war eine merkwürdig scharfe. In diesem Falle wurde das schwerere Gas ausgeschieden; und dasselbe zeigte sich bei der Mischung von Kohlensäure mit schwefliger Säure, letztere sammelte sich an der Kathode.

Hiernach scheint es, dass die Trennung der beiden Gase von ihrem relativen Moleculargewicht nicht abhängt. Bei der Untersuchung einer Röhre mit Luft, deren heide Bestandtheile ziemlich gleiches Moleculargewicht besitzeu, erwies sich die Trennung sehr schwierig und wurde nur erreicht durch eiuen viel stärkeren Grad der Verdünnung, als bei den anderen Mischungen nöthig war. Der Stickstoff blieh iu der Röhre und das Kathodenlicht gah ein Spectrum, das wahrscheinlich vom Sauerstoff herrührte, sicher konnte dies wegen der Vielgestaltigkeit des Sauerstoffspectrums nicht ausgemacht werden.

Durch diese Versuche ist wohl sicher erwiesen, dass, wenn ein elektrischer Strom durch eiu verdünntes Gemisch zweier Gase hiudnrchgeht, eiu der Elektrolyse ähnlicher Process eintritt, indem eins von den Gasen ansgeschieden und au dem negativen Pole angesammelt wird, während das andere Gas in der Röhre hleibt; als Beweis hierfür darf die Thatsache hetrachtet werden, dass das ausgesonderte Gas iu ohen angegehener Weise in ein anderes Gefäss hinübergeleitet werden kann.

Im Verlaufe dieser Versuche fiel Herrn Baly der scheinhare iunige Zusammenhang zwischen Trennuug der Gase und Schichtuug des Lichtes auf; d. h. er fand deutlich ausgesprochene Schichtuugen, wenn die Treunung der Gase eine gute war, und schwache Schichten, weun die Trennung eine schwierige war; es zeigte sich feruer, dass das erste Auftreten beider Erscheinungen stets zusammenfiel, indem die Bildung der Schichtungen stets das Zeichen beginnender Trennung war. Hiervon gah es keine Ausnahme, die Wirkung war in allen Röhren dieselbe.

Es war klar, weun dieser Zusammenhang ein wirklicher ist, und wenn die Trennung der Gase in irgend einer Weise verhindert werden kann, indem man das negative Glimmlicht vermeidet, dass daun Schichtungen sich nicht bilden dürfen. Um dies zu prüfeu, wurde die uegative Elektrode einer Röhre iu ein Glasröhrchen so eingehüllt, dass sie aus derselhen nur als Puukt herausragte, während der positive Pol unveräudert hlieb; die Röhre wurde mit einer Mischung von Wasserstoff und Koblensäure gefüllt und dann evacuirt. Bei einem Druck von 24 mm liess man den Strom durch; statt eines negativen Glimmlichtes erschien nun eiu kleines Lichthündel etwa $^1/_8$ Zoll unterhalb des negativen Punktes. Wenn dieses Lichtbüschel die Glaswand traf, wurde dieselbe stark phosphorescirend. Bei 4 mm Druck war keiu Lichtbündel oder negatives Glimmlicht vorhanden; dann fehlte auch jedes Zeichen eiuer Schichtung, die Röhre gah ein Spectrum von Wasserstoff und Kohlensäure und kein Zeichen einer Scheidung der Gase. Wurde der Strom umgekehrt, so bildeten sich sofort Schichtungen, die Scheidung der Gase begann und wurde hald deutlich.

Diese Versuche wurden mit verschiedenen Gasgemischen wiederbolt und stets erhielt man dasselbe Resultat, nämlich dass, wenn das negative Glimmlicht durch die Anweudung der kleinen, punktförmigen Eletrode vermieden wurde, weder Schichtungen noch Scheidung auftrat, während die Umkehruug des Stromes deutlich ausgesprochene Schichtungen und gute Scheidung erzeugte.

Wenn diese Schlüsse richtig sind, dann darf ein reiner Dampf keine Schichtungen gebeu. Bekanntlich zeigt auch eine Röhre mit reinem Quecksilherdampf keine Schichtung. Eine Entladungsröhre wurde einerseits mit der Luftpumpe und am anderen Eude mit einer Quecksilher enthaltenden Kugel verhuuden. Nach der Verdünuung wurde das Quecksilher erwärmt, so dass seine Dämpfe die ganze Röhre füllten; wurde nun der Strom durchgeschickt, so zeigten sich keine Schichtungen, sondern ein schönes Phosphoresciren, und das Spectrum hestand nur aus Quecksilberlinien. Liess man dann die Röhre abkühlen, so schlugeu sich Quecksilberdämpfe nieder und aus der Pumpe trat

fremdes Gas zu; sofort begannen nun Schichtungen zu erscheinen, zuerst an dem mit der Pumpe verbundenen Ende der Röhre; gleichzeitig änderte sich das negative Glimmlicht und gab ein Spectrum, in dem neben den Quecksilberlinien noch andere sichtbar waren.

Dasselbe Resultat wurde erhalten, wenn statt Quecksilber, Jod, Schwefel, Arsenik und Quecksilberjodid angewendet wurden. Die erwärmte Röhre, die mit diesen Dämpfen angefüllt wurde, gab keine Schichtungen, hingegen beim Abkühlen sehr schöne. Ein Versuch mit reinem Wasserstoff, bei dem ein Erwärmen der Röhre wegfallen konnte, ergab ein gleichmässiges Phosphorescenzlicht in der ganzen Röhre und eine sehr schwer zu erkennende, äusserst blasse Reihe zartester Streifungen. Wahrscheinlich würden diese ganz fehlen, wenn der Wasserstoff vollkommen rein gewesen wäre.

Aus den vorstehenden Ergebnissen glaubt der Verf. folgende Schlüsse ableiten zu dürfen: 1. Wenn ein elektrischer Strom durch eine verdünnte Mischung zweier Gase hindurchgeleitet wird, dann wird eins von dem anderen geschieden und erscheint im negativen Glimmlicht. 2. Die Schichtungen werden durch die Scheidung der beiden Gase veranlasst und treten nicht auf in einem einzigen, reinen Gase oder Dampfe.

H. Wild: Die Normalbarometer des physikalischen Central-Observatoriums zu St. Petersburg. (Repert. f. Meteorol. 1892, Bd. XVI, Nr. 4, 25 S., 3 Tafeln.)

Im Jahre 1870 wurde in St. Petersburg ein Wild'sches Normalbarometer aufgestellt, welches seitdem als Norm für zahlreiche Vergleichungen von Barometern verschiedener Länder gedient hat; ein zweites Normalbarometer wurde mit nur geringen Abänderungen 1887 für das Observatorium zu Pawlowsk construirt. Aus mehrfachen Gründen schien es wünschenswerth, einige Verbesserungen bei diesen Instrumenten einzuführen und zugleich ein drittes transportables Barometer herzustellen, welches zur sicheren Vergleichung der beiden ersten dienen könnte. Bei dem neuen Barometer ist in das obere Gefäss eine Glasröhre eingeschliffen, welche zu einer Töpler-Hagen'schen Luftpumpe führt, mittelst welcher das Barometer jederzeit neu evacuirt werden kann. Das Instrument ist nach Aufhebung der Verbindung mit der Luftpumpe und nach Ausgiessen des Quecksilbers transportabel und setzt für den Gebrauch nur das Vorhandensein einer Quecksilberluftpumpe, welche die im Vacuum zurückgebliebene Luft bis auf 0,001 mm zu messen gestattet, und eines Kathetometers mit zwei Mikrometer-Mikroskopen voraus. Von den constructiven Verbesserungen an dem neuen Normal ist zu erwähnen, dass die Theile der Barometerröhre, durch welche man mit den Mikroskopen zu sehen hat, aus planparalleleu Glasplatten bestehen. Es ist somit jeder Fehler in Folge unregelmässiger Refraction ausgeschlossen. In die Barometerröhre sind feuer schwarze Glasspitzen eingeschmolzen, auf deren Spiegelbilder im Quecksilber die Mikrometerfäden eingestellt werden. Vergleiche zwischen dieser Einstellung und derjenigen auf die Maassstabstriche und ihre Bilder ergaben dasselbe Resultat, jedoch erwies sich die erstere Methode als die zuverlässigere.

Die Resultate der directen und mittelbaren Vergleichungen der drei Normalbarometer werden ausführlich mitgetheilt. Das alte Petersburger und das transportable Normal ergaben eine fast vollständige Uebereinstimmung. (Diff.: 0,002 mm.) Dagegen steht das Pawlowsker Barometer um 0,014 mm zu tief; die Vergleichung ist jedoch in Folge der mangelhaften Aufstellung des Instrumentes noch mit einer Unsicherheit von ± 0,02 mm behaftet. Süring.

Andrea Naccari: Ueber den osmotischen Druck. (Atti d. R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1893, Ser. 5, Vol. II (1), p. 237.)

Die gegenwärtig sich weit verbreiteter Anerkennung erfreuende Analogie zwischen Lösungen und Gasen kann nach Herrn Naccari auf allgemeine Gültigkeit keinen Anspruch machen; folgender Versuch liefert den einfachsten Beleg dafür, dass diese Analogie nicht ohne Reserve acceptirt werden dürfe:

In einem kleinen porösen Thongefäss (wie sie zu elektrischen Elementen verwendet werden) wird eine Pfeffer'sche halbdurchlässige Membran von Kupfereisencyanür genau nach den Vorschriften dieses Forschers erzeugt, und das Gefäss in der von Pfeffer angegebenen Weise geschlossen; mit demselben wird aber kein Manometer mit comprimirter Luft verbunden, sondern ein Freiluft-Manometer. Dieses besteht aus zwei verticalen Glasröhren, die durch ein Gummirohr mit einander verbunden sind; die eine derselben ist fest mit dem porösen Gefäss verbunden, indem sie mit dem Glascylinder verschmolzen ist, der mit Siegellack an das poröse Gefäss befestigt ist und dasselbe verschliesst. Dieser Schenkel des Manometers heisse der innere; der andere ist an einem Stativ befestigt und kann gehoben und gesenkt werden. Nachdem die Membran hergestellt und eine Zeit lang ein genügend grosser Druck mit den beiden membranbildenden Flüssigkeiten, von denen die eine innen, die andere draussen ist, unterhalten worden, wird aus der kleinen Zelle die Ferrocyankaliumlösung entfernt und durch eine einprocentige Zuckerlösung ersetzt. Das obere, ausgezogene Ende der Glasröhre wird dann mit einer Stichflamme verschlossen, und in das äussere Gefäss, in welchem die kleine Zelle sich befindet, wird reines Wasser gebracht. Sofort beginnt eine Zunahme des Volumens der Lösung sich zu zeigen, und man hebt dann ein wenig den äusseren Schenkel des Manometers, wodurch der Druck in der Zelle gesteigert wird. Bei weiteren Anzeichen für eine Volumzunahme wird dieser Schenkel wieder gehoben, und dies wird wiederholt, so lange die Lösung eine Tendenz zur Volumzunahme zeigt, die von der Temperatur nicht veranlasst ist. So kann man im inneren Schenkel das Quecksilberniveau fast constant erhalten und damit auch das Volumen der Lösung. Der Druck hingegen nimmt stets zu bis zu einer oberen Grenze, welche der osmotische Druck ist. Die Membran entspricht den Versuchsbedingungen, die man herbeizuführen wünscht, wenn man mit der bezeichneten Zuckerlösung denselben osmotischen Druck findet, wie Pfeffer, und wenn dieser lange bestehen bleibt.

Wenn man nun das Wasser aus dem äusseren Gefäss entfernt und durch eine concentrirtere Zuckerlösung als die innere ersetzt, so beginnt eine Verminderung des Volumens der inneren Flüssigkeit, und mit demselben Kunstgriff wie oben vermindert man den Druck und fährt damit fort, so lange man sieht, dass eine Tendenz zum Zusammenziehen vorhanden ist. In dem schliesslich erreichten Gleichgewichtszustande hat die innere Flüssigkeit ihr ursprüngliches Volumen, ihre anfängliche Con-

centration, und unterliegt einem Drucke, der abhängt von der Differenz der Concentrationen der beiden Lösungen. Wenn die äussere Lösung viel concentrirter ist als die innere, nimmt der Druck derselben einen kleineren Werth an als anfangs, d. h. der innere Druck ist kleiner als der atmosphärische.

„Hiermit ist klar erwiesen, dass ein Gas, das sich wie der im Wasser gelöste Zucker verhalten würde, bei constantem Volumen und constanter Temperatur und in einem Gleichgewichtszustande alle möglichen Drucke unterhalb des osmotischen Druckes und auch negative Drucke haben könnte, wenn etwas Aehnliches für ein Gas denkbar wäre. Es fehlt somit jede Spur des Boyle'schen Gesetzes und es fehlen die Grundlagen, um die kinetische Gastheorie auf die Lösungen auszudehnen.

Sicherlich bleiben die schönen Schlüsse von van't Hoff, Ostwald, Arrhenius und Anderen, welche in letzter Zeit so bedeutend die physikalische Chemie gefördert haben, unberührt, auch wenn die Grundhypothese fehlerhaft ist; sicherlich wird man sie aus einem anderen rationelleren und mit der Erfahrung mehr übereinstimmenden Princip ableiten können. Wahrscheinlich ist das Phänomen complicirt und verlangt weitere Untersuchungen, aber um die Thatsachen zu gruppiren, genügt vorläufig die Vorstellung jener Anziehungen zwischen der Lösung und dem äusseren Lösungsmittel, welche sich in so vielen anderen Fällen offenbaren, und welche von Anfang an aufgestellt waren, auch um den osmotischen Druck zu erklären.

Th. Schloesing fils: Ueber die hygroskopischen Eigenschaften mehrerer Textilstoffe. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 808.)

Die Textilstoffe besitzen sehr ausgesprochene hygroskopische Eigenschaften. Der gewöhnlichen Luft ausgesetzt, beladen sie sich, nachdem sie getrocknet worden, mit einer nicht beträchtlichen Menge von Feuchtigkeit, und dasselbe wird mit den Körpern der Fall sein, die aus sehr dünnen Fäden bestehen und eine grosse Oberfläche darbieten. Die Kenntniss der Menge Wasser, welche diese Substanzen aufnehmen und zurückhalten, hat neben dem praktischen auch ein wissenschaftliches Interesse; Herr Schloesing unternahm es daher, einen exacten Beitrag hierzu zu liefern.

Die Wassermenge, welche ein hygroskopischer Körper besitzt, der mit der umgebenden Luft im Gleichgewicht sich befindet, ist von zwei Factoren abhängig, von dem Sättigungsgrade der Luft und von der Temperatur. Wenn daher dieses Gleichgewicht hergestellt ist, so besteht für jede Temperatur ein bestimmtes Verhältniss zwischen der Feuchtigkeit des Körpers und der Sättigung der Luft, so dass einem bestimmten Werthe des letzteren ein ganz bestimmter Werth des ersteren entspricht; und dieses Verhältniss hat Herr Schloesing in folgender Weise bestimmt.

Die Versuche wurden nach zwei verschiedenen Methoden ausgeführt. Entweder liess man Luft durch eine grosse Menge der Substanz, deren Feuchtigkeit sich nicht mehr veränderte, streichen und bestimmte den Sättigungsgrad, den die Luft angenommen; oder man liess die Substanz ihren Gleichgewichtszustand annehmen, indem man einen kleinen Theil derselben mit Luft von bekanntem Sättigungsgehalt in Berührung brachte. Die Versuche wurden bei constanten Temperaturen von 12°, 24° und 35° ausgeführt, und ihre Ergebnisse sind graphisch in Curven dargestellt, deren Ordinaten den Sättigungsgrad der Luft, deren Abscissen die durch Austrocknen bei 110° bestimmte Feuchtigkeit auf 100 der Trockensubstanz angeben. Untersucht wurden: amerikanische, ägyptische und indische Baumwolle (in rohen Fäden); geköperte Wolle von Buenos Ayres und Merino-Wolle von Port Philipp (Kammwolle), ungezwirnte rohe und ausgekochte Seide von den Cevennen und von China; für jede Substanz wurden drei Curven erhalten, entsprechend den Temperaturen 12°, 24° und 35°.

Im Ganzen ist der Verlauf der Curven bei allen Substanzen ein gleichmässiger. Die drei Sorten Baumwolle gaben für 24° drei gesonderte aber einander sehr nahe liegende Curven; die rohe und die ausgekochte Seide gaben je zwei von einander nur wenig abweichende Curven; die Wollen zwei Curven, die in eine einzige zusammenfielen. Die Curve für die Wolle liegt der Abscisse am nächsten, d. h. sie enthält bei gleicher Sättigung der Luft das meiste Wasser, die Curven der Baumwolle am entferntesten. Um einen numerischen Anhalt für die gewonnenen Werthe zu geben, seien den Curven folgende Zahlen entlehnt. Für den Sättigungsgrad 0,5 der Luft enthält die amerikanische Baumwolle etwa 6 Proc. Feuchtigkeit, die indische etwa 7 Proc., chinesische ausgekochte Seide etwas über 8 Proc., rohe Cevennen-Seide mehr als 9 Proc., Wolle bei 35° etwa 12 Proc., bei 24° etwa 13 Proc. und bei 12° etwa 14 Proc.

Die Temperatur übt einen merklichen Einfluss auf die Feuchtigkeit, welche die Substanzen bei gleicher Sättigung der Luft aufnehmen; mit dem Steigen derselben nimmt die Feuchtigkeit der Substanzen ab, aber diese Abnahme ist verhältnissmässig gering, was übrigens auch für die Ackererde und den Tabak beobachtet ist.

Heinrich Struve: Zur gerichtlich-chemischen Untersuchung verdächtiger Flecken auf Blut. (Zeitschrift für analyt. Chemie 1893, Bd. XXXII, S. 174.)

Veranlasst durch eine vor Kurzem erschienene Schrift: die Grenzen der Beweiskraft des Hämatinspectrums und der Häminkrystalle von Janecek, theilt Herr Struve seine Erfahrungen über diesen Gegenstand mit, die er im Laufe von 25 Jahren als gerichtlicher Sachverständiger gesammelt hat. Bei zur Untersuchung auf Blutflecke vorgelegten Objecten stellen die Untersuchungsrichter meistens folgende drei Fragen: 1. Stammen die verdächtigen Flecken von Blut her? 2. Wenn von Blut, von Menschenblut oder vom Blut welches Thieres? 3. Wenn Blut vorhanden, wie alt ist der Flecken? Auf diese drei Fragen kann nach dem gegenwärtigen Standpunkt der gerichtlich-chemischen Analyse die Antwort des Experten nur dahin lauten, dass die zur Untersuchung vorgelegten Flecken wirklich Blutflecken sind oder nicht, und im ersten Falle, dass das Blut von Säugethieren oder Vögeln oder Fischen herstammt. Weiter kann und darf der Experte nicht gehen.

Zu den Blutflecken, die zur Beurtheilung dem Sachverständigen vorgelegt werden, gehören oft auch jene kleinen Flecken, die man häufig auf Wäsche, Kleidungsstücken und auf anderen Gegenständen antrifft, sie rühren von Flöhen und anderen Schmarotzerthieren her. Zu derartigen Flecken könnte man auch die Schmutzflecken der gewöhnlichen Hausfliege rechnen, zumal sie nach den Beobachtungen Janecek's bei geeigneter Behandlung nicht allein das Spectrum des Hämatins und des reducirten Hämatins geben, sondern auch Häminkrystalle liefern. Janecek nimmt somit einen bestimmten Blutfarbstoff in den Fliegenexcrementen an, was, wenn es sich thatsächlich so verhielte, für die gerichtliche Chemie natürlich von grosser Bedeutung wäre. Die Beobachtungen von Herrn Struve über diesen Gegenstand sind dagegen folgende:

Der Fliegensehmutz steht in fester Abhängigkeit von den Substanzen, die den Fliegen zur Nahrung dienen. Dies zeigt sich besonders bei solcher Nahrung, die sich durch eine besondere Farbe auszeichnet. Gab er Fuchsin, Methylenblau oder Eosinlösungen zum Kosten, so liessen sich diese Farbstoffe in den Fliegenexcrementen mehr oder weniger deutlich schon unter der Lupe erkennen. Auch Anilintinte wird von den Fliegen, die überhaupt keine Kostverächter sind, nicht verschmäht. Waren Zuckersäfte geboten, so wurden die Excremente klebrig und bei bräunlicher Färbung liess sich in denselben die Gegenwart von Zucker mit der Fehling'schen Reaction nachweisen. Wurden schliesslich Fliegen mit Blutlösungen gefüttert, so waren die Excremente braunroth gefärbt, und minimale Proben gaben mit Chlornatrium und Essigsäure behandelt, die charakteristischen Häminkrystalle. Harnsäure konnte niemals nachgewiesen werden. Aus diesen Beobachtungen ist zu schliessen, dass nur in den Fällen, wo die Fliegen sich mit Blut haben nähren können, in ihren Excrementen Blutfarbstoff nachgewiesen werden kann.

Schliesslich wurde noch untersucht, ob die Fliegen überhaupt einen Farbstoff enthalten, den man dem Blutfarbstoff seinen Eigenschaften nach, wenn auch nur annähernd, an die Seite stellen kann. Zu diesem Zwecke wurde eine Menge Fliegen, die durch Giftpapier getödtet waren, gesammelt, mit 70 proc. Alkohol und mit ammoniakalischem Alkohol behandelt. Die eingeengten Filtrate liessen vor dem Spalt des Spectralapparates keine Absorptionsstreifen erkennen. Da nun die Blutfarbstoffe theilweise in 70 procent. Alkohol, vollständig löslich aber in ammoniakhaltigem Alkohol sind und derartige Lösungen bei genügender Concentration sich durch charakteristische Absorptionsstreifen vor dem Spalt des Spectralapparates auszeichnen, so musste gefolgert werden, dass in den untersuchten Fliegen keine Farbstoffe in irgendwie wesentlicher Menge vorhanden waren, die in ihren Eigenschaften mit den bekannten Blutfarbstoffen Aehnlichkeit zeigten. M. L. B.

J. W. Pickering: Ueber die Physiologie des embryonalen Herzens. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LII, Nr. 319, p. 461.)

Bei der Arbeit des Herzens betheiligen sich im erwachsenen Individuum sowohl die Nervengebilde als die Muskelfasern des Organes; um nun die relative Bedeutung dieser beiden Factoren der Herzthätigkeit zu eruiren, studirte Verf. die Herzthätigkeit unter verschiedenen äusseren Umständen zu einer Zeit der embryonalen Entfaltung, in welcher ein Nervenmechanismus sich noch nicht ausgebildet hat. Er wählte hierzu Embryonen von Hühnern, welche 72 Stunden bei 38° C. bebrütet waren. Der Embryo blieb im Ei, in welchem ein passend eingeschnittenes Fenster die Beobachtung ungestört gestattete. Der Raum, in welchem das Ei sich befand, konnte auf constanter Temperatur gehalten oder beliebig erwärmt werden. Die Versuche wurden in der Weise ausgeführt, dass entweder die Temperatur variirt und der Einfluss dieses Factors auf die Herzpulsationen beobachtet wurde, oder eine Reihe von Drogen in ihrer Wirkung auf die Herzthätigkeit untersucht wurde.

Das Ergebniss der Versuche war, dass das unter günstigen Bedingungen gehaltene embryonale Herz sehr empfindlich auf die Reize reagirte, welche auch das erwachsene Herz beeinflussen. Aenderungen der Temperatur waren auf das embryonale Herz wirksam und wirkten somit direct auf den Herzmuskel; hierdurch fanden die Schlüsse, welche aus den Versuchen am erwachsenen Herzen gewonnen waren, ihre Bestätigung. Coffein, essigsaures Morphin, Chlorkalium, Veratrin, Nicotin, Digitalin, Strophantin und Amylnitrit wirkten gleichfalls auf das contractile Gewebe des embryonalen Herzens, wodurch bewiesen wird, dass sie auch beim Erwachsenen direct auf den Herzmuskel wirken. Atropin und Muscarin hingegen, die an einer grossen Reihe von Embryonen geprüft wurden, waren ohne Erfolg; diese Substanzen scheinen somit bei Abwesenheit eines Nervenmechanismus das Herz nicht zu beeinflussen.

Die Resultate zeigten weiter, dass die angewandte Methode sehr werthvoll ist für die Differenzirung der Functionen des Herzmuskels von denen der sie versorgenden Nerven.

O. Schultze: Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Milchdrüsen. (Verhandl. der physikal.-medicin. Gesellsch. zu Würzburg 1893, N. F., Bd. XXVI, Nr. 6.)

Vor einiger Zeit berichteten wir über eine Mittheilung des Verf., welche die erste Anlage der Milchdrüsen behandelte (Rdsch. VII, 383) und wesentliches Neues bot. Da die Ergebnisse, wie schon früher erwähnt, recht interessante sind und da die ausführliche von Abbildungen begleitete Arbeit an einem Ort erschienen ist, wo sie vielleicht weniger Aufmerksamkeit erregen wird, möchten wir auch auf sie noch hinweisen. Das Hauptresultat war, dass die Milchdrüsen aus einer gemeinsamen Anlage hervorgehen, welche bei den betreffenden Embryonen als leistenförmige Erhabenheit von der Wurzel der vorderen noch stummelförmigen Extremitäten bis zu derjenigen der hinteren Gliedmaassen bis in die Inguinalfalte hinein zu verfolgen ist. An den nunmehr vom Verf. abgebildeten Embryonen vom Schwein, Kaninchen, Fuchs und von der Katze lassen sich diese Milchlinien sehr deutlich erkennen. Auch die Differenzirung der einzelnen Drüsencomplexe aus der gemeinsamen Anlage durch Zerfall der letzteren ist aus diesen Abbildungen deutlich zu erkennen. Weiterhin theilt der Verf. auch Abbildungen von Schnitten mit, welche die innere Structur der Milchlinie und der als primitive Zitzen bezeichneten Anlagen der definitiven Drüsencomplexe erläutern und sie als mehrschichtige Epithelverdickungen erkennen lassen, welche sich anfangs über die Oberfläche des Körpers erheben, später aber sich knopfförmig in die Cutis einsenken. K.

P. Groth: Uebersichtstabelle der 32 Abtheilungen der Krystallformen mit Erläuterungen, Beispielen und graphischer Darstellung nach Gadolin. (Leipzig 1892, Engelmann.)

Auf einem grossen Bogen sind die 32 Abtheilungen der Krystallformen nach Gadolin durch stereographische Projection der allgemeinsten Form $\{h\,k\,l\}$ jeder Abtheilung neben einander dargestellt, und es ist damit eine sehr dankenswerthe Bereicherung der Hülfsmittel zum Studium der geometrischen Krystallographie geschaffen. Ob indess nicht eine noch grössere Uebersichtlichkeit und Deutlichkeit dadurch zu erreichen gewesen wäre, dass einerseits auch die Unterseite der Projectionsebene in die Darstellung mit einbezogen wäre, und dass andererseits die gleichberechtigten Flächenräume bei den hemiëdrischen und tetartoëdrischen Abtheilungen in verschiedentlicher Schraffirung angelegt worden wären, dürfte vielleicht in Erwägung zu ziehen sein. H. Wermbter.

O. Zacharias: Faunistische und biologische Beobachtungen am Gr. Plöner See. (Forschungsberichte der biolog. Station zu Plön 1893, Berlin, R. Friedländer.)

Die im April 1892 eröffnete biologische Station zu Plön giebt eine eigene Zeitschrift heraus, in der als erste Arbeit „Faunistische und biologische Beobachtungen" des Herrn O. Zacharias erschienen sind. In einem ersten Abschnitt sind die 226 Thierarten aufgezählt, die bisher in dem See gefunden worden, wobei die frei schwimmenden mit einem Sternchen versehen sind. Letzteres ist etwas reichlich angewendet, denn z. B. Steutor und Carchesium wird man nicht als pelagisch bezeichnen können, wenn sie auch an pelagischen Organismen festsitzend in der pelagischen Region vorkommen (sie sind passiv pelagisch). Von den 226 Arten sind 36 Krebse, 69 Würmer, 78 Protozoen, der Rest vertheilt sich auf andere Thiergruppen, neu davon sind 12 Arten, die in einem zweiten Abschnitt beschrieben sind. — Am meisten Interesse erweckt der dritte Abschnitt, der „biologische Mittheilungen" enthält und sich namentlich auf die Planktologie (der Name stammt von Häckel) bezieht.

Schütt hatte in seinem Pflanzenleben der Hochsee ausgesprochen, dass die pelagischen Organismen bis an das Ufer herantreten, während die litoralen, auch wenn sie auf die freie See gelangen, sich dort nicht zu halten vermögen, sondern zu Grunde gehen. Herr Zacharias nimmt für die limnetische (so genannt nach Häckel) Fauna, speciell des Plöner Sees, diese Erklärung auf, indem er behauptet, dass kein biologischer Gegensatz zwischen diesen beiden Regionen besteht, sondern dass die Organismen sich nur darin unterscheiden, dass die limnetischen sich stets frei schwimmend finden, während die litoralen an das Ufer mit seinem Pflanzenwuchs gebunden sind. — In Bezug auf die gleichmässige Vertheilung limnetischer Organismen in einem See folgt jetzt Herr Zacharias des Referenten Meinung, die er in seinen „Quantitativen Plankton-Studien" über die Schwärme ausgesprochen hat, während Verf. (noch 1887) wie viele Andere Anhänger der Schwärmtheorie war.

Unter den limnetischen Organismen muss man solche unterscheiden, die stets frei schwimmen und solche, die nur zufällig in der Seemitte gefunden werden. Dabei ist auffällig, dass manche Organismen in dem einen See limnetisch, im anderen litoral gefunden werden, z. B. Chydorus, Sida. Herr Zacharias glaubt, dass dieses ursprünglich litorale Organismen sind, die jetzt die Fähigkeit erwerben, das freie Wasser aufzusuchen und sich dort heimisch zu machen. Manche Formen, die ich „passiv pelagisch" genannt habe, benutzen zu diesem Zwecke limnetische Organismen, um sich an diesen festzuheften (Carchesium, Vorticellen etc.).

In einem weiteren Abschnitt bespricht Herr Zacharias die speciellen Anpassungen bei Planktonorganismen. Es ist interessant, wie sich eine Parallele zwischen Meeres- und Süsswasserplankton ziehen lässt. Schütt hat im Planktonwerk (siehe diese Zeitschrift, VIII, S. 245) für Diatomeen die Anpassung an das pelagische Leben im Meere in Oberflächenvergrösserung und Fettbildung gefunden, zugleich konnte Brandt in demselben Werke neben anderen Einrichtungen dasselbe für die meisten Hochseethiere feststellen. Herr Zacharias überträgt dieses auf die Süsswasserorganismen. Bei Diatomeen findet sich Streckung der Zelle, Scheibenform und Kettenbildung, bei Ceratien, die der Verf. zu den Thieren stellt, Hörner, die das Schweben ermöglichen. Bei Thieren finden sich Stachel (Räderthiere, Hyalodaphnien), Abplattung (Räderthiere), Fettproduction (Copepoden, Räderthiere, sowie manche Eier von letzteren), während bei dem Ei von Bipalpus ein eigener hydrostatischer Apparat zur Ausbildung gelangt ist. Schliesslich ist noch eine Anpassung zu erwähnen, die Brandt als Farbenanpassung bezeichnet, d. h. eine Uebereinstimmung von Farbe des Thieres mit der des Wassers. Diese findet sich auch bei Süsswasserthieren und besteht in einer vollkommenen Hyalinität, so dass die Organismen in dem krystallklaren Wasser unsichtbar sind.

In Bezug auf Variabilität erwähnt Herr Zacharias, dass mehrere Gattungen in verschiedenen Seen starke Abweichungen zeigen, so Mallomonas, die in Betreff der Grösse und des Borstenreichthums schwankt, Dinobryen in Bezug auf Gestalt der Gehäuse, Ceratien in Bezug auf ihre Hörnerstellung; bei Bosminen wechselt die Länge des Schalenstachels und dessen Zähne, ebenso finden sich Abweichungen bei Hyalodaphnien und Copepoden.

Ueber Periodicität giebt Herr Zacharias zwei Tabellen vom Juni und December, die zeigen, dass die Zusammensetzung des Plankton nicht zu allen Zeiten dieselbe ist. Dieser Abschnitt ist ein weiterer Beweis für des Referenten nicht misszuverstehende Behauptung: „Bemerken will ich noch, dass das Plankton benachbarter Seen in Bezug auf Volumen und Zusammensetzung sehr bedeutend abweicht" (Schr. d. nat. Ver. Schlesw. Holst., Bd. 9), was dann in seinen „Quantitativen Plankton-Studien" (1892) weiter ausgeführt ist.

Apstein.

Vermischtes.

Auf Beziehungen der Bahnen einzelner Asteroiden hatte Herr Daniel Kirkwood schon vor einigen Jahren die Aufmerksamkeit der Astronomen gelenkt. Diese Beziehungen sind von mehreren Beobachtern weiter verfolgt worden, und es hatte sich gezeigt, dass die Aehnlichkeit der Bahnen oft sich auf mehr als ein einzelnes Paar erstreckt und ganze Gruppen (Familien) umfasst. Herr Kirkwood giebt nun eine Uebersicht über die von ihm selbst aufgefundenen Gruppen, deren Zahl noch weiter zu vervollständigen sein wird. Aehnlichkeiten in den Abständen, Excentricitäten, Neigungen und Perihelen zeigen im Ganzen 12 Gruppen kleiner Planeten, von denen die zweite 11 bekannte Glieder enthält; ihre mittlere Neigung beträgt 3°35′, und keiner weicht von diesem Mittel um 2° ab. Auch unter den anderen Gruppen ist die Innigkeit ihrer Beziehungen sehr auffallend. Nach der uns durch die Kant-Laplace'sche Hypothese geläufigen Auffassung begannen die einzelnen Planetoiden die ihnen vorgeschriebenen Bahnen, als die Erde und selbst Mars noch Theile der Sonnenatmosphäre bildeten. In wieviel Nebel-Bruchstücke sie sich anfangs getheilt und wie sie sich seitdem weiter gegliedert haben, das muss künftigen Untersuchungen zu ermitteln überlassen bleiben. (Proceed. of the Amer. Philosoph. Society, Vol. XXX, Nr. 139, p. 269.)

Ein sehr merkwürdiges Vorkommen von Selenit beschreibt Herr J. E. Talmage aus dem südlichen Uthah, Wayne County, South Wash. Die Gegend besteht vorzugsweise aus Sandstein, der durch zahllose phantastische Gestaltungen die stark erodirende Wirkung des Wassers bezeugt; hier und da trifft man an Einschnitten Gyps in mannigfacher Reinheit und stellenweise das Gestein nach allen Richtungen in Gängen durchsetzend. Die Selenitkrystalle nun kommen in einer Höhle vor, welche von einer dicken, einen Hügel bildenden Schale umschlossen wird. Der Hügel ist ungefähr eiförmig, 35 Fuss lang von Ost nach West, 10 Fuss breit und durchschnittlich 20 Fuss hoch. Er besteht fast ganz aus Selenit, da die umschliessende Masse meist verwittert ist, und nur geringe Reste derselben noch vorhanden sind. Der Eingang in die Höhle war, als Herr Talmage diese Fundstelle entdeckte, 6 Fuss hoch und 3½ Fuss breit; bis zu einer Tiefe von 26 Fuss ist die Höhle passirbar. Von allen Seiten ragen die Selenitkrystalle in das Innere

hinein, nähern sich von beiden Seiten bis auf 3 Fuss Abstand, während die grössten die ganze Höhle balkenartig durchsetzen. Der Boden der Höhle ist mit Sand bedeckt, den der Wind hineingeweht und durch den die Enden vieler prächtiger Krystalle hervorragen. Innerhalb der Höhle, etwa 1 Yard vom Eingang entfernt, ragen die Krystalle von der Decke bis zu 3 Fuss vom Boden, dass man nicht weiter vordringen kann. Blickt man nach oben, so sieht man eine Masse von Rieseuprismen, welche, abgesehen von ihrer eigenthümlichen Schönheit, an das schwere Balkenwerk eines Bergwerks-Schachtes erinnern. „Die ganze Ablagerung ist eine kolossale Krystallgruppe, der Aehnliches selten zu sehen ist.“ Leider fand Herr Talmage viele der schönsten Krystalle zerbrochen und von den Hirten mit Buchstaben bekratzt; dies veranlasste ihn, die schönsten Exemplare dieses seltenen Fundes in Sicherheit nach dem Museum von Salt Lake City zu bringen. Bisher sind bereits 20 Tonnen prachtvoller Krystalle losgelöst und verschifft. Vollkommene Prismen, deren Länge von 1 bis 5 Fuss variirt, und deren Gewicht zwischen 10 und 100 Pfund schwankt, kommen häufig vor. Einer der regelmässigsten unter den bisher ausgenommenen Krystallen ist 4 Fuss lang und seine weitesten Flächen haben einen Durchmesser von 6 Zoll. Scheiben von 6 Fuss Länge und $2\frac{1}{2}$ Fuss Breite hat man abspalten können. Eine Krystallgruppe, die man ausgebrochen, wog 600 Pfund. — Die schönsten Exemplare werden wahrscheinlich nach Chicago zur Ausstellung geschickt werden. (Science 1893, Vol. XXI, p. 85.)

Ueber die insectenfangende Venus-Fliegenfalle (Dionaea muscipula) hat Herr J. M. Macfarlane in den „Contributions from the Botanical Laboratory of the University of Pennsylvania“ interessante Beobachtungen veröffentlicht. Nach diesen steht es fest, dass, um das Schliessen des Blattes herbeizuführen, zwei getrennte Reize erforderlich sind, welche entweder demselben Haar, oder verschiedenen Haaren derselben Blatthälfte oder auch Haaren entgegengesetzter Hälften mitgetheilt werden können. Vor der Absonderung des sogenannten Verdauungssaftes muss sich das Blatt im Zustande tetanischer Contraction befinden, welche hervorgebracht wird von einer Reihe von Reizen, die entweder theilweise oder ganz mechanisch, thermisch, optisch, chemisch oder elektrisch sein können. Die sogenannten „Haare“ sind keine wirklichen Haare, sondern Auswüchse, deren Bau Verf. eingehend beschreibt. Die Beobachtungen des Herrn Macfarlane sind aus dem Grunde besonders werthvoll, weil sie nicht wie die der früheren Forscher unter abnormen Kultur-Bedingungen gemacht sind, sondern an Pflanzen an ihrem natürlichen Standorte. Das Gleiche gilt für Beobachtungen des Herrn Dean (in den Transactions of the New York Academy of Sciences), welcher einen ausgesprochenen Unterschied in der Erregbarkeit verschiedener Blätter festgestellt hat, und die Thatsache, dass die Blätter für gewöhnlich die grösseren und lebhafteren Insecten nicht fangen, und selbst kleinere Insecten entschlüpfen lassen, während andererseits das Blatt sich wiederholt über unorganischen und pflanzlichen Objecten geschlossen hat (Nature 1893, March 2).

Die dänische Akademie der Wissenschaften hat für das Jahr 1893 unter anderen folgende Preisaufgaben gestellt:

1. Chemische Aufgabe: Verlangt wird eine Reihe von elektrolytischen Versuchen mit organischen Substanzen. Besonders soll behandelt werden die Wirkung des elektrischen Stromes auf Salze einer systematischen Reihe sowohl einbasischer wie zweibasischer Säuren, welche zur Gruppe der Fettkörper und zur Reihe der aromatischen Körper gehören; und die durch diese Elektrolyse gebildeten Producte sollen genau bestimmt werden. Wenn mehrere isomere Säuren einem und demselben Kettengliede der Reihe entsprechen und diese Isomeren nur wenig zugänglich sein sollten, wünscht die Akademie Aufschlüsse über die Beziehungen der verschiedenen Isomeren bei der Elektrolyse und über die Producte, welche sie dann geben. Die Untersuchungen müssen mit Strömen verschiedener, aber bestimmter Intensität ausgeführt werden und sich auf verschieden concentrirte aber titrirte Lösungen stützen, und in jedem Falle müssen die Hauptproducte, welche entstehen, und die stattfindenden secundären Reactionen bekannt gegeben werden. (Preis eine goldene Denkmünze im Werthe von 320 Kronen.)

2. Classen-Preis: Verlangt werden neue Originaluntersuchungen, welche Aufschluss geben über die Arten von Mus und von Arvicola, welche unseren Fluren Schaden zufügen, welche detaillirte Beobachtungen über die Biologie dieser Species liefern und Beobachtungen über das, was sie auf den Feldern in den verschiedenen Jahreszeiten vertilgen. (Preis 400 Kronen dän.)

Die eingelieferten Antworten können dänisch, schwedisch, englisch, deutsch, französisch oder lateinisch abgefasst werden und müssen mit Motto und verschlossener Angabe des Autors vor Ende October 1893 an den Secretär der Akademie, Professor H. G. Zenthen in Kopenhagen, eingeschickt werden.

Der Professor der Mathematik Dr. Lindemann in Königsberg ist zum ordentlichen Professor in München gewählt.

Der Privatdocent für physiologische Chemie Dr. Röhmann in Breslau ist zum ausserordentlichen Professor ernannt.

Der Privatdocent der Zoologie Dr. Karl Herder in Berlin ist zum Professor ernannt.

Privatdocent Dr. Fischer in Bern ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik ernannt.

Astronomische Mittheilungen.

Im Juli dürften bei uns wieder die Minima des veränderlichen Sternes Y Cygni ($A.R. = 20^h\ 47.7^m$, Decl. $= +34^\circ\ 15'$) sichtbar werden. Wie in Rdsch. VII, 353 erwähnt wordeu ist, sind die auf einander folgenden Zwischenzeiten zwischen je zwei Minimis abwechselnd lang und kurz, weil der Begleiter dieses Sternes eine stark elliptische Bahn beschreibt und in einem Zeitabschnitt in grösserer Entfernung vom Hauptstern und daher langsamer läuft, als in der folgenden Periode. Zu Anfang Juli steht Y Cygni um 14^h, zu Ende des Monats um 12^h im Meridian, für unsere Gegenden nicht weit vom Zenith. Die Minima sollten eine bis zwei Stunden später eintreffen, der Stern würde also gut zu beobachten sein, wenigstens während der Zunahme des Lichtes. Die Daten sind:

2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26., 29. Juli.

Von dem bekannten Sterne β Lyrae ($A.R. = 18^h\ 46.1^m$, Decl. $= +33^\circ\ 14'$) sind Minima zu erwarten:
6. Juli um 19^h, 19. Juli um 17^h und 1. Aug. um 15^h.
Einige interessante Veränderliche stehen nicht sehr weit von einander entfernt im Sagittarius; es sind dies

Stern	Max.	Min.	$A.R.$	Decl.	Periode
X Sagittarii	4.	6	$17^h\ 40.6^m$	$-27^\circ\ 47'$	7.0 Tage
W „	5.	6.5.	17 58.2	−29 35	7.6 „
Y „	6.	6.6.	18 15.1	−18 55	5.8 „
U „	7.	8.3.	18 25.6	−19 12	6.7 „

Von diesen Sternen, die im Juli um Mitternacht culminiren, könnten in unseren Gegenden wohl folgende Phasen beobachtet werden:

U	23. Juni	12^h Min.	Y	16. Juli	11^h Min.
U	26. „	11 Max.	U	20. „	11 Min.
W	28. „	13 Min.	W	21. „	8 Min.
W	1. Juli	13 Max.	U	23. „	11 Max.
Y	6. „	16 Max.	W	24. „	8 Max.
Y	12. „	11 Max.			

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 1. Juli 1893. **No. 26.**

Inhalt.

Astronomie. G. Müller: Photometrische und spectroskopische Beobachtungen, angestellt auf dem Gipfel des Säntis. S. 325.

Chemie. H. Landolt: Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper. S. 327.

Landwirthschaft. A. Ch. Girard: Benutzung der Baumblätter zur Ernährung des Viehes. S. 328.

Kleinere Mittheilungen. Gustave Hermite: Die Erforschung der oberen Atmosphäre. Versuch vom 21. März 1893. S. 331. — Chas. Proteus Steinmetz: Disruptive Erscheinungen in Dielektricis unter hohen elektrischen Spannungen. S. 331. — Harold B. Dixon: Die Explosionsgeschwindigkeit in Gasen. S. 332. — T. K. Rose: Die Verflüchtigung des Goldes. S. 332. — Tscherning: Die sieben Bilder des menschlichen Auges. S. 333.

Literarisches. Georg Lunge: Handbuch der Soda-Industrie und ihrer Nebenzweige. Erster Band: Handbuch der Schwefelsäurefabrikation. S. 333. — H. Börner: Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten sowie zur Einführung in das Studium der neueren Physik. S. 334. — Brehm's Thierleben. Kleinere Ausgabe für Volk und Schule. 1. Band: Säugethiere. S. 335.

Vermischtes. Die Jupitermonde. — Verschiedene Gestalten der Schneeflocken. — Wirkung der Phosphate auf das Gedeihen der Pflanzen. — Personalien. S. 335.

Astronomische Mittheilungen. S. 336.

G. Müller: Photometrische und spectroskopische Beobachtungen, angestellt auf dem Gipfel des Säntis.

(Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Bd. VIII, Stück 1, S. 5.)

Der Einfluss, welchen die Erdatmosphäre auf die Erscheinungen am Himmel ausübt, macht sich sowohl dadurch geltend, dass in Folge der Brechung des Lichtes in den verschieden dichten Luftschichten die Richtung der Strahlen wesentlich abgelenkt wird, als auch durch eine bedeutende Schwächung des Lichtes in Folge der Absorption, die das Licht in der Luft erfährt und zwar für die verschiedenen Strahlengattungen in ungleicher Weise. In Betreff des zweiten Punktes sind vielfach theoretische und experimentelle Untersuchungen ausgeführt, um die Stärke der Absorption in der Luft, ihr Extinctionsvermögen, auszumitteln. Man hat die Helligkeit der Sterne in verschiedener Höhe über dem Horizont vergleichend gemessen und unter Zugrundelegung theoretisch ermittelter Formeln die Werthe gefunden, welche die Helligkeit im Zenith haben würde.

Aus den Zenithhelligkeiten der Sterne hat man dann weiter die Intensität ausserhalb der Atmosphäre berechnet und in guter Uebereinstimmung der einschlägigen Arbeiten hierfür im Mittel den Werth 0,813 erhalten, d. h. an einem Beobachtungsort im Niveau des Meeres absorbirt die gesammte Erdatmosphäre etwa 19 Proc. von dem senkrecht in sie eindringenden Licht, oder mit anderen Worten, ein Stern würde ausserhalb der Atmosphäre um 0,22 Grössenklassen heller erscheinen, als an der Erdoberfläche. Gegen die Zuverlässigkeit dieses Resultates ist in letzter Zeit von Herrn Langley Einspruch erhoben worden auf Grund seiner ausgedehnten holometrischen Untersuchungen auf dem Mount Whitney und seiner Erfahrungen über die ungleiche Absorption der verschiedenen Strahlengattungen, Erfahrungen, welche auch durch mehrfache Untersuchungen mit dem Spectralphotometer in Potsdam festgestellt worden waren. Langley war zu dem Schluss gekommen, dass in Wirklichkeit die Absorption der Atmosphäre beinahe doppelt so gross angenommen werden müsste, als aus den früheren Angaben hervorgeht. Er machte weiter darauf aufmerksam, dass für gewisse Strahlengattungen der Durchlässigkeitscoëfficient der Atmosphäre so klein sein könne, dass schon bei senkrechtem Eintritt des Lichtes in die Atmosphäre wenig oder gar nichts zu uns gelangen würde. In diesem Falle könnte die Intensität ausserhalb der Atmosphäre beliebig gross sein, ohne dass die sorgfältigsten Beobachtungen bis zum Horizont hinab auch nur die mindeste Spur davon zu verrathen brauchten. Diesen Bedenken schlossen sich auch andere Forscher an.

Herr Müller, der schon vor einigen Jahren in Potsdam Messungen über das Extinctionsvermögen durch photometrische Untersuchungen einer Reihe von Sternen ausgeführt hatte, beschloss, die Bedenken Langley's einer directen Prüfung zu unterziehen,

indem er an einer hoch gelegenen Station, an welcher ein grosser Theil der Atmosphäre von der Wirkung auf das Sternenlicht ausgeschlossen war, die Helligkeiten der Sterne in verschiedenen Zenithdistanzen messend untersuchte. Diese Prüfung war schon aus dem Grunde geboten, weil die Beobachtungen Langley's mit dem Bolometer ausgeführt, sich speciell nur mit der Absorption der Wärmestrahlen beschäftigt hatten, und eine Uebertragung der für Wärme gefundenen Resultate auf das Licht nicht ohne Weiteres zulässig war. Zur Ausführung seines Planes wählte Herr Müller die meteorologische Station auf dem Säntis, welche sowohl durch ihre ganz freie Lage in 2504 m Höhe, als auch durch die Möglichkeit, daselbst einen längeren Aufenthalt zu nehmen, sich für diese Beobachtung besonders eignete. Der anfangs gehegte Plan, gleichzeitig an einer tiefer gelegenen Station Beobachtungen anstellen zu lassen, konnte nicht realisirt werden, vielmehr musste sich Herr Müller darauf beschränken, während seines mehrwöchentlichen, vom Wetter leider nicht besonders begünstigten Aufenthaltes, in den klaren Nächten photometrische Messungen an 13 Sternen erster bis vierter Grössenklasse auszuführen. Da es ihm glückte, von jedem derselben durchschnittlich 30 vollständige Helligkeitsbestimmungen in verschiedenen Zenithdistanzen, von der Nähe des Zeniths bis zum äussersten Horizont nahe gleichmässig vertheilt, zu erhalten, so konnte er aus ihnen die Extinctionscurve mit einer Genauigkeit erlangen, wie sie besser kaum erwartet werden konnte.

Die Resultate dieses Theiles seiner Untersuchung fasst Herr Müller am Schluss in folgende Sätze zusammen:

„1. Die photometrischen Messungen auf einer 2500 m über dem Meere gelegenen Station, welche sich über einen Zeitraum von zwei Monaten erstrecken, zeigen, dass der Verlauf der Extinctionscurve in den höheren Schichten der Atmosphäre vom Zenith bis in die unmittelbare Nähe des Horizonts sich mit befriedigender Genauigkeit durch die Laplace'sche Extinctionstheorie darstellen lässt. Unter Anwendung einer aus sämmtlichen 388 Messungen berechneten Extinctionstabelle ergiebt sich der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen Beobachtung zu $\pm$ 0,079 Grössenklassen, ein Betrag, der nicht unerheblich kleiner ist als der entsprechende für die Potsdamer Extinctionsbeobachtungen.

2. Die Vergleichung der für die einzelnen Beobachtungstage gesondert berechneten Extinctionscurven lässt erhebliche Unterschiede erkennen, die in der Nähe des Horizontes bis zu 0,4 Grössenklassen und darüber anwachsen. Ein ungefährer Zusammenhang mit den meteorologischen Verhältnissen spricht sich in der Weise aus, dass bei anhaltend hohem Barometerstand und trockener Luft, zumal wenn dieser Zustand sich auf ein grösseres, umliegendes Gebiet erstreckt, die Extinction am kleinsten ist, während sie im Allgemeinen an vereinzelten klaren Tagen bei niedrigem Barometerstand und feuchter Luft am grössten zu sein scheint.

3. Die Gegenüberstellung der für den Säntis und für Potsdam gefundenen Extinctionstabellen zeigt die Ueberlegenheit der höheren Station in Bezug auf die Durchsichtigkeitsverhältnisse. Das Licht eines Sternes wird vom Zenith bis zu einer scheinbaren Höhe von 2 Grad in der Ebene um fast eine halbe Grössenklasse mehr geschwächt als auf dem Berggipfel. Allerdings macht sich dieser Vortheil der höheren Station vorzugsweise erst bei den grösseren Zenithdistanzen bemerkbar; er beträgt bei einer Zenithdistanz von 70 Grad 0,2 Grössenklassen, bei 80° 0,3 u. s. w. Der blosse Anblick des gestirnten Himmels auf einem hohen Berggipfel verleitet im Allgemeinen zu einer Ueberschätzung des Helligkeitszuwachses.

4. Für die Schwächung, welche die gesammte Atmosphäre im Zenith auf dem Säntis hervorbringt, ergiebt sich aus den Beobachtungen nach der Laplace'schen Theorie der Betrag von 12 Proc., oder mit anderen Worten: ein Stern würde ausserhalb der Atmosphäre um 0,14 Grössenklassen heller erscheinen als im Zenith. Da der entsprechende Werth für Potsdam 0,20 Grössenklassen ist, so folgt für die Absorption einer Atmosphärenschicht zwischen dem Meeresniveau und einer Höhe von 2500 m der Werth von 0,06 Sterngrössen, ein Betrag, der allerdings noch der directen experimentellen Bestätigung durch simultane Beobachtungen an nahe bei einander gelegenen Stationen bedarf."

Bezüglich der verschiedenen Durchlässigkeit der Luft für verschiedene Strahlengattungen ging noch entschiedener als aus den Potsdamer Beobachtungen aus jenen auf dem Säntis hervor, dass der Einfluss einer selectiven Absorption der Atmosphäre auf die Sternhelligkeiten durchaus unmerklich ist. In 86° Zenithdistanz ist die durchstrahlte Luftmasse nahe 12 mal grösser als im Zenith, und doch war bei allen Sternen die Helligkeitsabnahme innerhalb jener Masse völlig constant, im Durchschnitt aus allen Sternen etwa 0,14. Grösse. Wenn merkliche selective Absorption stattfände, dann sollte man erwarten, den Extinctionscoëfficienten aus weissen Sternen kleiner zu finden, als aus rothen; aber ein solcher Unterschied war nur schwach angedeutet und ebenso gut dadurch erklärbar, dass die Beobachtungen der einzelnen Sterne an verschiedenen Tagen unter verschiedenen meteorologischen Umständen geschehen. —

Ausser zu den photometrischen Messungen über die Lichtabsorption in der Atmosphäre hat Herr Müller seinen Aufenthalt auf dem Säntis auch zu spectroskopischen Untersuchungen verwendet, indem er sich die Aufgabe stellte, die Wellenlängen aller bei mittlerem Sonnenstande zwischen den Wellenlängen 539,7 und 692,5 sichtbaren Linien zu bestimmen, ferner die vom Wasserdampfgehalte der Atmosphäre stammenden Liniengruppen um *C* und *D* herum genau zu studiren, zum Vergleiche mit Messungen, die an denselben Stellen des Spectrums später in

Potsdam ausgeführt werden sollten. Es sollten hierdurch Aufschlüsse gewonnen werden über das Auftreten und die Intensitätsänderungen der terrestrischen Linien in den oberen Schichten der Atmosphäre und zwar wurde neben den Wasserdampflinien um C und D auch die dem Sauerstoff zuzuschreibende Liniengruppe bei α in den Bereich der Untersuchung gezogen. Die Intensitätsschätzungen konnten nach einiger Uebung leicht ziemlich genau nach zehntheiliger Scala durch Vergleich mit den Sonnenlinien ausgeführt werden. Die Strecke bei D enthielt 189 Linien, davon 72 solare, 115 terrestrische und 2 beiden angehörige; die Strecke bei C enthielt 148 Linien, davon solar 74, terrestrisch 70, beides 4. Die merkwürdige Aehnlichkeit, welche die Sauerstofflinien A, B, α zeigen, fand sich bei den Wasserdampflinien um C und D herum nicht.

In Bezug auf den ersteren Punkt enthält die Abhandlung die Messungen der Wellenlängen und eine Darstellung des bezüglichen Theiles des Sonnenspectrums; in Betreff des zweiten ist Herr Müller zu nachstehenden Resultaten gelangt:

„1. Bei mittlerem Sonnenstand ist in einer Höhe von 2500 m von denjenigen atmosphärischen Linien, welche von der Absorption des Wasserdampfes herrühren, ein sehr erheblicher Theil (etwa 40 Proc.) gänzlich unsichtbar, die übrigen erscheinen wesentlich geschwächt. Bis zu einer Zenithdistanz der Sonne von 60^0 ändert sich das Aussehen der Linien so gut wie gar nicht. Erst bei tieferem Stand nimmt die Intensität merklich zu und die fehlenden Linien treten zum grössten Theil allmälig hervor.

2. Die Intensitäten der einzelnen Linien, abgeleitet aus Beobachtungen an verschiedenen Tagen und ausgedrückt in einer willkürlich gewählten Stufenscala, nehmen bei wachsendeu Zenithdistanzen der Sonne etwa in demselben Verhältnisse zu, wie die Längen der von den Sonnenstrahlen in der Atmosphäre durchlaufenen Wege.

3. Der Anblick des weniger brechbaren Theiles des Spectrums ist im Grossen und Ganzen auffallend ähnlich dem in der Ebene an kalten und trockenen Wintertagen, was mit der beobachteten Thatsache im Einklang steht, dass der Dunstdruck auf dem Berge im Sommer etwa ebenso gross ist, wie in der Ebene im Winter. Sorgfältige Intensitätsschätzungen der Linien bei D und C können also ein brauchbares Mittel sein, um die Abnahme des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft mit der Höhe des Beobachtungsortes zu prüfen.

4. Abweichend von den durch die Absorption des Wasserdampfes hervorgerufenen, atmosphärischen Linien verhalten sich die von anderen Bestandtheilen der Atmosphäre herrührenden, speciell die der α-Gruppe. Fast sämmtliche Linien dieser Gruppe sind auch bei hohem Sonnenstande auf dem Berge ohne Schwierigkeit sichtbar und die Intensitätsdifferenzen bei entsprechendem Sonnenstande auf dem Berge und in der Ebene sind erheblich geringer als bei den Gruppen D und C.“ —

Eine erschöpfende Behandlung der Frage nach der Intensität des Sternlichtes ausserhalb der Atmosphäre auf Grundlage der Säntis-Beobachtungen findet Verf. nicht möglich, beabsichtigt aber in einem der nächsten Sommer gleichzeitige photometrische Beobachtungsreihen an zwei benachbarten Stationen von möglichst grossem Höhenunterschiede anzustellen und dadurch direct die Absorption der zwischenliegenden Luftschicht zu ermitteln.

Für photometrische Zwecke allein würde sich nach den Erfahrungen auf dem Säntis die Anlage eines permanenten Observatoriums in grosser Höhe nicht lohnen, dagegen würde sie für spectroskopische Arbeiten am Himmel von unschätzbarem Werthe sein.

H. Landolt: Untersuchungen über etwaige Aenderungen des Gesammtgewichtes chemisch sich umsetzender Körper. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1893, S. 301.)

Die Prout'sche Hypothese, nach welcher die Atomgewichte aller Elemente ganze Vielfache desjenigen des Wasserstoffes sein sollen, ist durch die sorgfältigsten Atomgewichtsbestimmungen widerlegt worden; die Abweichungen von den nächstgelegenen ganzen Zahlen sind oft sehr gross (z. B. Jod 126,557, Silber 107,668, Chlor 35,364); aber auch wo sie klein bleiben, übersteigen sie stets die Versuchsfehler. Bevor man jedoch in Folge dieser Ergebnisse die Prout'sche Hypothese verwirft, muss man die Möglichkeit widerlegen, dass bestimmte besondere Ursachen vorhanden sein können, welche die durch Analyse und Synthese gefundenen Abweichungen von den ganzen Zahlen hervorbringen. An die Existenz solcher Möglichkeiten ist bereits gedacht worden. So meint Lothar Meyer, dass die Atome wohl aus kleineren Elementartheilchen eines Urstoffes, vielleicht des Wasserstoffes, zusammengesetzt sein können, aber deshalb nicht als genaue Vielfache von einander erscheinen, weil sie noch grössere oder geringere Mengen des Aethers enthalten, der vielleicht nicht ganz gewichtslos sein mag. Hierbei ist es ohne Belang, ob der Aether chemisch gebunden in die Constitution des Atoms eintritt, oder, wie Nägeli sich vorstellte, die Constituenten in verschieden dichten Hüllen umgiebt; er würde stets veranlassen, dass die Atomgewichte keine ganze Vielfache des Uratoms sind. Eine zweite Möglichkeit zur Erklärung der Abweichungen von der Prout'schen Hypothese wäre, dass die Schwere nicht auf alle Atome in gleicher Weise wirke; auch in diesem Falle würden die Atomgewichte nicht ganze Vielfache des Urstoffes zu sein brauchen, ohne dass die Prout'sche Annahme ungültig würde. Für diese letztere Annahme haben die bisherigen Erfahrungen an Pendeln aus verschiedenen Substanzen keinen Anhalt gegeben. Die erstere jedoch ist genauerer experimenteller Prüfung zugängig. Denn wenn in die Zusammensetzung des Moleculs der wägbare Aether eingeht, so könnte der Fall eintreten, dass bei sehr genauer Wägung das Gesammtgewicht zweier

Körper vor und nach ihrer chemischen Umsetzung nicht völlig gleich gefunden wird, indem eine gewisse Menge ponderablen Aethers aus- oder eingetreten ist.

Genaue experimentelle Prüfungen dieser Frage waren bereits von Stas und in neuester Zeit von Kreichgauer angestellt, und beide hatten negative Resultate, von denen die Kreichgauer's um so werthvoller waren, als sie aus Versuchen erhalten wurden, in denen in zugeschmolzenen Glasgefässen zwei Substanzen (HIg und Br und Hg und J) erst getrennt und dann nach ihrer chemischen Vereinigung gewogen wurden. Vor dem Bekanntwerden der letzteren Versuche hatte Herr Landolt ebenfalls eine Prüfung der Gewichtsänderungen bei chemischen Reactionen begonnen „und zwar in erster Linie, um zu entscheiden, ob, wenn solche sich überhaupt feststellen lassen, sie von einer derartigen Grösse sind, dass dadurch eine wesentliche Beeinflussung der Atomgewichte stattfindet".

Die vor drei Jahren begonnene und nun zum Abschluss gebrachte Untersuchung umfasste folgende Reactionen: 1. Umsatz von Silbersulfat und Ferrosulfat in Silber und Ferrisulfat. 2. Umsetzung von Jodsäure und Jodwasserstoff in Jod und Wasser. 3. Ueberführung von Jod in Jodwasserstoff mit Hülfe von Natriumsulfit; 4. Umsetzung von Chloralhydrat und Aetzkali in Chloroform und Kaliumformiat; ausserdem wurden noch Versuche über etwaige Gewichtsänderungen beim Lösungsprocess angestellt. Die Versuche bestanden in der mit Hülfe der jetzigen Präcisionstechnik streng durchgeführten, exacten Wägung der Substanzen vor und nach ihrer gegenseitigen Reaction in verschlossenen ∩-förmigen Glasröhren.

Das Resultat der Versuche war in Kürze folgendes: Die Reaction I hat bei allen drei Versuchen eine Gewichtsabnahme von 0,130 mg bis 0,167 mg ergeben (Reactionsmasse 114,22 und 171,34 g), welche den wahrscheinlichen Fehler der Wägungen um das 6- bis 12fache überstieg; doch war hier die Gewichtsänderung noch nicht als ganz sicher festgestellt zu erachten, vielmehr sind hierfür noch mehrfache Wiederholungen des Versuches nothwendig. Aber auf die Aenderung des Atomgewichtes des Silbers haben die hier gefundenen Werthe keinen anderen Einfluss, als dass dasselbe um 0,0009 vergrössert werden müsste. Bei der Reaction II haben die sechs Versuche sämmtlich eine Gewichtsabnahme ergeben; zweimal war sie aber so klein, dass sie dem wahrscheinlichen Fehler der Wägung sehr nahe stand (0,047 mg und 0,011 mg); in vier anderen Versuchen stieg die Gewichtsabnahme auf 0,102 mg bis 0,177 mg, überstieg also bedeutend den Wägungsfehler und zeigte sich auch annähernd proportional der Reactionsmasse. Da jedoch der mögliche Fehler über 0,1 mg betragen kann, so wird man auch hier die beobachtete Gewichtsänderung nicht als sicher constatirt ansehen dürfen, wenn es auch auffallen muss, dass nie eine Gewichtsvermehrung gefunden wurde. — Die vier Versuche, betreffend die Reaction III, haben zweimal eine Zunahme und zweimal eine Abnahme des Gewichtes ergeben und zwar in Beträgen, welche sich nahezu aufheben. — Bei der Reaction IV liessen die zwei Versuche keine Gewichtsveränderung erkennen, denn die Differenzen blieben unterhalb der Wägungsfehler. Endlich beim Auflösen von Chloralhydrat in Wasser ist das Gewicht völlig unverändert geblieben.

„Das Endresultat der Untersuchung ist somit, dass bei keiner der angewandten Reactionen sich eine Gewichtsänderung mit Bestimmtheit hat constatiren lassen. Wenn solche dennoch bestehen sollten, so sind sie, wie die Versuche über die Ausscheidung von Silber und Jod gezeigt haben, von einer derartigen Kleinheit, dass dadurch die stoechiometrischen Rechnungen in keiner Weise beeinflusst werden. Demzufolge ist auch die der ganzen Arbeit zu Grunde gelegte Frage, ob die Abweichungen der Atomgewichte von ganzen Zahlen etwa davon herrühren, dass bei den chemischen Umsetzungen der Körper eine gewisse Menge wägbaren Aethers aus- oder eintritt, im verneinenden Sinne entschieden. Damit schliesst sich der letzte Ausweg, welcher der Prout'schen Hypothese noch offen geblieben war."

Verlieren hiermit diese Versuche ihre Bedeutung für die Chemie, so wäre eine Fortsetzung derselben in physikalischer Hinsicht von Interesse; speciell wäre es wichtig, die Gewichtsabnahmen, die sich bei der Reduction von Silber und Jod stets gezeigt haben, auf ihr wirkliches Bestehen zu prüfen.

A. Ch. Girard: Beuutzung der Baumblätter zur Ernährung des Viehes. (Annales agronomiques, 1892, T. XVIII, p. 513.)

Der Gebrauch der Baumblätter zur Ernährung des Viehes ist schon sehr alt; Plinius und Columella berichten, dass die römischen Landleute grosse Vorräthe davon für den Winter aufzuhewahren pflegten. Im Beginn dieses Jahrhunderts haben sich mehrere landwirthschaftliche Schriftsteller mit dem Gegenstande beschäftigt und die Benutzung des Laubes der Bäume als Viehfutter empfohlen. Man hat aber der Sache weder praktisch grössere Aufmerksamkeit geschenkt, noch scheinen genauere wissenschaftliche Untersuchungen über den Nährwerth der Blätter vorzuliegen. Die von Girard ausgeführten experimentellen Arbeiten sind daher sowohl wissenschaftlich interessant wie praktisch wichtig.

Ehe wir aber auf die Ergebnisse dieser Untersuchungen näher eingehen, erscheint es nöthig, einem Einwurfe zu begegnen, der die praktische Bedeutung dieser Forschungen in Frage stellen könnte. Bei der grossen Wichtigkeit der Laubblätter für die Ernährung der Bäume und die Holzbildung ist natürlich nicht daran zu denken, dass man den Wäldern, deren Vorrath selbst an todten Blättern von den Forstmännern ängstlich gehütet wird, irgend beträchtliche Laubmengen für landwirthschaftliche Zwecke ent-

nehmen könnte, so lange die Bewirthschaftung des Waldes ausschliesslich vom Gesichtspunkte der Holzerzeugung betrachtet werden muss. Wohl aber darf sich der Landmann die Frage vorlegen, ob er nicht ein Interesse daran hat, in gewissen Fällen einen Theil der Holzausbeute zu Gunsten der Vermehrung seiner Futtermittel zu opfern. Dass dies vielfach ohne Beeinträchtigung der forstwirthschaftlichen Interessen durchgeführt werden kann, werden wir weiter unten sehen.

Das Laubblatt besteht aus zwei Theilen, der Spreite und dem Stiel. Vergleicht man die chemische Zusammensetzung beider, so findet man, dass der Blattstiel viel reicher ist an Wasser und Cellulose, als die Blattspreite, dass er also mehr Stoffe enthält, die ohne Nährwerth sind, während die hauptsächlichen Nährstoffe (Stickstoffsubstanzen, Fette, Kohlenhydrate) in der Blattspreite in weit grösserer Menge vorkommen. Der Nährwerth der Blätter beruht daher im Wesentlichen auf der Blattspreite, und wenn man die Blätter ohne die Stiele aufbewahren könnte, so würde man zu einer wesentlichen Concentration der Nährstoffe gelangen.

Ein Vergleich der Blätter alter und junger Bäume lehrt, dass erstere weniger Wasser enthalten als letztere, und dass daher die anderen Stoffe in grösserer Concentration vorhanden sind. Die Menge der Stickstoffsubstanzen, Fette und Kohlenhydrate, ist ein wenig geringer bei den Blättern junger Bäume als bei denen alter Bäume; aber diese Inferiorität wird sicher aufgewogen durch ihre grössere Frische und ihren geringeren Gehalt an Cellulose und Mineralstoffen, wodurch sie zarter und leichter verdaulich sind, als die von alten Bäumen.

Sehr wichtig ist die Frage nach der Zusammensetzung der Blätter auf ihren verschiedenen Entwickelungsstufen, weil aus ihrer Beantwortung erhellt, wann die Einsammlung am vortheilhaftesten ist. Was nun die für die Ernährung wichtigen Stoffe betrifft, so ergeben die von Herrn Girard mitgetheilten Zahlenreihen, dass der Gehalt an Fettstoffen durch das Altern der Blätter wenig beeinflusst wird, jedoch vom Anfang August ab die Neigung hat zuzunehmen. Anfang Juli wurden immer auffällig geringe Mengen beobachtet. Die sehr verbreitete Annahme, dass die Stickstoffsubstanzen mit dem zunehmenden Alter der Blätter an Menge abnehmen, ist durch die zahlreichen Analysen des Verf. nicht in allen Fällen bestätigt worden. Unter zehn Baumarten zeigten nur drei die Thatsache ganz deutlich (Platane, Maulbeerbaum, Pappel); bei anderen (französischer Weinstock, Haselstrauch) scheint das alternde Blatt sich mit Stickstoff anzureichern; bei den meisten wurde vom 1. Juli bis 1. October ein fast gleichbleibender Gehalt beobachtet. Der Gehalt an stickstofffreien Extractivstoffen (Zucker, Pectinstoffe, Gummiarten, Harze, Stärke, organische Säuren, Tannin etc.) blieb am Anfang August gleichfalls nahezu constant, ist indessen fast immer beträchtlich geringer in dem wasserreicheren jugendlichen Blatt. Dabei ist übrigens zu beachten, dass aus praktischen Gründen ganz junge Blätter (Mai und Juni) und auch sehr alte Blätter (nach October) nicht in die Untersuchung mit einbezogen wurden; denn den Baum im frühen Sommer seiner Assimilations- und Respirationsorgane zu berauben, in dem Augenblicke, wo er deren am meisten nöthig hat, würde heissen, ihn zu einem sicheren und raschen Tode verurtheilen, abgesehen davon, dass die Ernte zu wenig ausgiebig und der Genuss sehr junger Blätter auch dem Vieh sehr schädlich ist; und was die alten Blätter betrifft, die sich beim ersten Frost vom Baume ablösen, so ist es eine Thatsache, dass sie vom Vieh verschmäht werden.

Aus pflanzenphysiologischen Gründen empfiehlt sich das Einsammeln der Blätter im September; noch besser aber thut man nach Ansicht des Verf., den Baum ziemlich früh zu entblättern, um ihm Zeit für eine zweite Belaubung zu lassen, so dass man zwei Ernten haben würde und die Blätter ausserdem in der Zeit ihres grössten Reichthums an Nährstoffen zur Nutzung kämen [1]).

Mit Uebergehung derjenigen Bäume, deren Laub den Thieren schädlich ist oder von ihnen nicht angenommen wird, hat Verf. den Gehalt an Nährstoffen, Wasser und Cellulose in den Blättern der verschiedenen Bäume ermittelt. Von den Ergebnissen der Analyse sei hier nur so viel mitgetheilt, dass sich die Blätter der Eberesche, der Kiefer, des Ahorns, der Birke, des Weinstocks, der Erle am fettreichsten, die der Eheresche, der Esche, der Birke, der Weissbuche am reichsten an stickstofffreien Extractivstoffen, und die der Erle, Weide, Ulme, des Maulbeerbaumes, der Akazie [2]), der Pappel und Linde am reichsten an Stickstoffsubstanzen erwiesen.

Die wichtige Frage, wie sich der Gehalt der Blätter an Nährstoffen im Vergleich zu demjenigen der Futterkräuter stellt, erhält durch folgende Zahlen, die wir aus einer längeren Tabelle auswählen, ihre Beantwortung.

	Wasser	Mineralstoffe	Fette	Stickstoffsubstanzen	Stickstofffreie Extractivstoffe	Cellulose
Weidegras . . .	80,0	2,0	0,8	3,5	9,2	4,5
Hafer	81,0	1,4	0,5	2,3	8,3	6,5
Rother Klee (vor der Blüthe) .	83,0	1,5	0,7	3,3	7,0	4,5
Luzerne	74,0	2,0	0,8	4,5	9,2	9,5
Blätter (i. Mittel)	62,4	3,6	1,7	5,4	21,8	5,1

Man sieht hieraus, dass die Blätter den aufgezählten Futterkräutern vom chemischen Gesichtspunkte aus an Nährwerth weit überlegen sind; die Tabelle des Verf. lehrt aber ferner, dass nicht nur diese, sondern sämmtliche bei uns kultivirten

[1]) Wir müssen jedoch bemerken, dass wir durch die vom Verf. mitgetheilten Zahlen seine Schlussfolgerung, dass der grösste Reichthum an Nährstoffen im Juli auftrete, nicht ausreichend gestützt finden. Ref.

[2]) So bezeichnet Verf. die Robinie oder „falsche Akazie“ (Robinia pseudacacia).

Futterkräuter hinter den Blättern an Nährwerth zurückstehen.

Zur Beurtheilung des Nährwerthes eines Futtermittels genügt jedoch nicht die Kenntniss seiner chemischen Zusammensetzung; es muss auch seine Verdaulichkeit festgestellt werden.

Zu diesem Zwecke wurde ein Schaf ausschliesslich mit Blättern ernährt, und die Nahruug sowie die festen Excremente gewogen. Eine proportionale Probe an Futter und Excrementen wurde jeden Tag entnommen, um nach Beendigung des Versuches eine Durchschnittsprobe zu liefern, auf welche die chemischen Analysen bezogen werden konnten. Die Differenz zwischen der Gesammtmenge an Nährstoffen, die das Thier aufgenommen hat, uud derjenigeu der Excremente, giebt, auf 100 bezogen, den Verdaulichkeits-Coëfficienten. Es war Vorsorge getroffen, dass das Schaf von dem Futter nichts verschleudern konnte, nud um die festen Excremente vollständig und ohne Beimischung des Urins aufzusammeln, war dem Thiere ein besonders construirter Sack unter dem Schwanze befestigt worden, der dreimal des Tages geleert wnrde. Wiederholte Wägungen des in einen besonderen Käfig eingeschlossenen Thieres zeigten, welchen Einfluss die Ernährungsart auf seinen Körperzustand hat. Zur Feststellung des Verdaulichkeits-Coëfficienteu muss die Ration so gewählt werden, dass das Thier an Gewicht weder merklich zu- noch abnimmt. Die Aufsammlung der Excremente begann erst etwa eine Woche nach Beginn der Blätterdiät, so dass keine Rückstände der früheren Nahrung mehr im Darmkanal vorhauden sein konnten. Der wirkliche Versuch dauerte gleichfalls acht Tage.

Verf. theilt ausführlich die Ergebnisse je eines Versuches mit Akazieublättern, Rosskastanienblättern, Ulmenblättern und (zum Vergleich) grünen Luzernen mit, die alle ein und demselbeu Schaf nach einander als Nahrung verabreicht wurden. Das Ergebuiss ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Verdaulichkeits-Coëfficieuten.

	Mineralstoffe	Fette	Stickstoffsubstanzen	Stickstofffreie Extractivstoffe	Cellulose
Blätter der Akazie .	75,5	68,2	91,8	91,4	81,5
Blätter d. Rosskastanie	42,3	26,8	77,2	78,8	49,9
Blätter der Ulme . .	38,1	22,9	73,0	81,6	57,3
Mittel aus den vorigen	51,9	39,3	80,7	83,9	62,9
Grüne Luzerne . . .	34,1	9,5	86,2	82,3	59,6

Da die Verdaulichkeit der Mineralstoffe keine praktische Bedeutung hat und auch dem scheinbaren Coëfficienten der in Aether löslichen Substanzen nach den Untersuchungen von Müntz nur geringer Werth beigelegt werden kann, so kommeu uur die in den drei letzten der obigen fünf Columneu verzeichueten Resultate als wesentlich in Betracht. Diese Ergebnisse aber sind der Verwendung der Blätter als Schaffutter durchaus günstig, wenn auch hinsichtlich der Stickstoffsubstanzen die Luzerne den meisten Blättern überlegen ist. Man darf dies Resultat auch auf die anderen Hausthiere übertragen, da Pferde, Schweine, Rinder, Ziegeu die Blätternahrung nicht zurückweisen und sie in manchen Gegenden regelmässig erhalten. Schädliche Einflüsse übt die Blätterdiät nicht auf die Thiere aus und auch die Menge und Zusammensetzung der Milch erleidet durch sie keine merkliche Veränderung, obschou die Milch der mit Blättern ernährten Kühe und Ziegen einen eigenthümlicheu „Grün"-Geschmack erhält.

Auch für die Fütterung mit getrockneten Blättern ergaben die Analysen und Ernährungsversuche des Verf. durchaus günstige Resultate, auf Grund deren das Blätterheu als etwa gleichwerthig mit dem Leguminosenheu betrachtet werden kann.

Verf. erörtert die grosse Ergiebigkeit der Bäume an Laubblättern, sowie die Leichtigkeit des Einerntens derselben an nicht sehr hohen Bäumen. Vorzüglich verweist er auf die Benutzung von Kopfbäumen, d. h. Bäumen, deren Spitze abgeschnitten ist, wozu sich besonders Pappelu, Weiden, Linden, Ulmen, Erlen, Eschen, Ahorne, Weissbucheu und Eichen eignen. Bedenkt man noch, dass die Bäume von allen Pflanzen den Boden sowohl wie die Luft am gründlichsten auszunntzen wisseu, so wird der Vortheil, der aus der Anpflanzung vou Bäumen, uud speciell von Kopfbäumen, gezogen werden könnte, um so augenscheinlicher. Manches sumpfige oder öde Gelände, zahlreiche Wieseu- und Bachränder könnten anf diese Weise werthvoll gemacht werden. Wie das Köpfeu der Bäume, so ist auch das periodische Abschneiden derselben betreffs Nutznng der aus dem Stumpf entspringenden Sprossen für die Blättergewinnung sehr zweckmässig. Auf feuchtem Boden eignet sich hierzu besonders die Erle, auf trockenem die Akazie.

Der hohe Nährwerth der Akazienblätter wird dem Leser schon bei der Betrachtung der oben mitgetheilten Tabellen aufgefallen sein. Die Akazie behauptet in dieser Beziehung überall den ersten Platz und ihre Wichtigkeit als Futterpflanze ist um so grösser, als sie ausserordentlich reichlich Blätter producirt und diese von sämmtlichen Thieren sehr gern gefresseu werden. Hierbei sei uoch bemerkt, dass die Akazie als eine Leguminose vermuthlich die Fähigkeit hat, den freien Stickstoff der Luft zu assimiliren. Würde man alle dürren Stellen, alle Abbänge, alle unbebauten Landstriche mit Akazien bepflanzen, so könnten dadurch gewaltige Mengen an Viehfutter gewonnen werden. Ein grosser Uebelstand sind nur die Dornen des Baumes, die das Einsammeln der Blätter erschweren. Da es dornenlose Varietäten giebt, so wäre es wünschenswerth, dass damit Anbauversuche gemacht würden. Im Uebrigen macht Verf. Vorschläge, wie man, ohne sich Verletzungen auszusetzen, die Akazienblätter eiusammeln könnte.

Wir haben hier nicht auf alle von Herrn Girard berührten und untersuchten Punkte eingehen können, doch dürfte das Vorstehende zur Kennzeichnung seiuer interessanteu und praktisch hochbedeutsamen Untersuchungen genügen. Ihr leitender Gedanke ist (nach des Verf. Worten), dass man arme und für die

Futtererzeugung unbrauchbare Landstriche in ergiebiger Weise ausnutzen kann, wenn man sich als Futterpflanze des Baumes bedient, der noch Existenzmittel findet, wo die anderen Gewächse nicht fortkommen. F. M.

Gustave Hermite: Die Erforschung der oberen Atmosphäre. Versuch vom 21. März 1893. (Comptes rendus 1893. T. CXVI, p. 766.)

Am 21. März bei sehr schwachem Winde und ausnehmender Klarheit der Luft liess Herr Hermite einen Ballon von 113 m³ Inhalt aufsteigen, welcher besonders für diesen Zweck eingerichtete, registrirende Barometer und Thermometer mit Uhrwerkbetrieb enthielt und einen Apparat zum Ausstreuen von 600 Fragekarten; das Gesammtgewicht des Materials betrug 17 kg. Der mit Leuchtgas gefüllte Ballon stieg um 12 h 25 m von Paris Vangirard auf und kam um 7 h 11 m Abends in Chanvres bei Joigny (Yonne) nieder. Anfangs stieg er mit einer mittleren Geschwindigkeit von 8 m pro Secunde auf und seine Geschwindigkeit stieg zwischen 7000 und 10000 m Höhe bis auf 9,2 m, während der Abstieg mit einer mittleren Geschwindigkeit von 2,4 m erfolgte, so dass die Instrumente unbeschädigt anlangten. Das Volumen des Ballons hatte sich in Folge der getroffenen Einrichtungen nicht verändert, so dass man denselben mit einem astronomischen Fernrohr gut beobachten konnte; in Folge seiner weissen Farbe konnte man ihn auch ¾ Stunden lang mit dem blossen Auge verfolgen.

Der Ballon (Aërophil) hatte eine Druckabnahme bis 103 mm Quecksilber oder $1/7.38$ Atmosphäre, oder eine Höhe von etwa 16000 m erreicht. Das Thermometer zeigte ein Minimum von -51^0 in 12500 m Höhe, was einer Abnahme um 68° entspricht, da die Temperatur unten $+17^0$ gewesen, oder eine Abnahme von 1° für 186 m. Darüber hinaus waren die Anfzeichnungen der Temperatur und des Luftdruckes unterbrochen, wahrscheinlich weil die Tinte gefroren war, was bei -55^0 eintritt. In der Höhe von 16000 m, oder beim Drucke von 103 mm fängt das Barometerdiagramm wieder an, und ein wenig tiefer das Diagramm der Temperaturen. Das Thermometer stieg hier auf -21^0. Diese Anomalie muss der Wirkung der Sonnenstrahlung auf die Luft im Korbe, der die Instrumente enthielt, zugeschrieben werden.

Der Ballon blieb mehrere Stunden constant in der Höhe von 16000 m. Dies könnte man so erklären, dass die Wärme sich nicht mehr mit der Höhe ändert, wenn man eine bestimmte Höhe erreicht hat; aber nachdem die Sonne untergegangen war, etwa um 6 h, da machte sich die Abkühlung geltend. Während der ¾ Stunden, wo man den Ballon mit dem Auge verfolgen konnte, sah man, wie er sich zuerst nach Nordwest, dann in schneckenförmiger Bewegung nach West wandte; in gleicher Weise kam er nach Ost und in dieser Richtung verschwand er hinter einem leichten Dunst, der sich in den tieferen Schichten gebildet hatte.

Chas. Proteus Steinmetz: Disruptive Erscheinungen in Dielektricis unter hohen elektrischen Spannungen. (Elektrotechnische Zeitschrift 1893, Jahrg. XIV, S. 248.)

Wenn ein Dielektricum einer hohen elektrischen Spannung ausgesetzt wird, so tritt bei einer bestimmten Spannung, welche von der Natur und Dicke der dielektrischen Schicht abhängt, ein Durchschlagen ein, d. h. der vorher sehr grosse Widerstand sinkt plötzlich auf Null; diese Erscheinung gleicht dem Verhalten fester Körper, welche mechanischen Spannungen gegenüber bei der Bruchspannung gleichfalls eine plötzliche Aenderung des mechanischen Widerstandes zeigen. Um dieses Phänomen zu untersuchen, speciell die Abhängigkeit der Durchschlagsspannung von der Dicke des Dielektricums festzustellen, bediente sich Herr Steinmetz in Yorkers, N. Y., der Wechselstrompotentiale, welche durch Transformirung gewöhnlicher, niedrig gespannter Wechselströme für die Beobachtungen unbegrenzte Elektricitätsmengen zur Verfügung stellten.

Als Elektroden wurden zwei Messingscheiben von 5 cm Durchmesser und ½ cm Dicke mit sorgfältig abgerundeten Kanten benutzt, zwischen welche das zu untersuchende Dielektricum gebracht wurde. Der primäre Stromkreis wurde geschlossen und der Erregerstrom der Dynamo allmälig gesteigert, dabei gleichzeitig das Voltmeter verfolgt, bis Durchschlagen stattfand, was am plötzlichen Abfall des Voltmeters erkannt wurde. Aus der Voltmeterablesung und dem Transformationsverhältniss ergab sich die effective Spannung an den Elektroden im Momente vor dem Durchschlagen, woraus sich durch Multiplication mit $\sqrt{2}$ unter der Annahme einer Sinuswelle die maximale Elektrodenspannung berechnen liess. Die Genauigkeit seiner Methode bezeichnet Verf. zwar als eine nur begrenzte, doch schätzt er ihren constanten Fehler auf kaum grösser als 3 Proc. Wenn mehrere Beobachtungen mit derselben Dicke des Materials ungefähr dieselbe Durchschlagsspannung gaben, wurde der Mittelwerth genommen und so die Reihe der in der vorliegenden Publication mitgetheilten Tabellen gewonnen. Untersucht wurden die Dielektrica: Luft, Glimmer, Vulkanfiber, trockene Holzfaser, paraffinirtes Papier, geschmolzenes Paraffin, gekochtes Leinöl, Terpentinöl, Kopalfirniss, rohes Schmieröl, Vulkabeston, Asbestpappe.

Aus der Durchschlagsspannung V und der Dicke δ wurde für jede Substanz der Gradient g, bei dem das Durchschlagen erfolgt, in Kilovolt und Centimetern berechnet. Für die gegenseitige Abhängigkeit von V und δ wurde nun empirisch aus dem Zahlenmaterial eine Formel berechnet. Es stellte sich hierbei heraus, dass in vielen Fällen die Beobachtungswerthe recht gut befriedigt werden durch die lineare Gleichung, d. h. die Schlagweite erwies sich proportional der Spannung. Bei anderen Materialien jedoch wuchs die Schlagweite rascher als die Spannung und erst die Zuführung eines quadratischen Gliedes, also die Gleichung der Parabel: $\delta = a\,V + b\,V^2$ gab gewöhnlich gute Uebereinstimmung mit den Beobachtungswerthen. Bei Luft befriedigte jedoch auch die quadratische Gleichung nur für höhere Spannungen gut; für niedere Spannungen unter 1500 bis 2000 V musste jedoch noch ein Glied hinzugefügt werden, das bei dieser Spannung schwindet, was am besten durch eine Exponentialfunction erreicht wird, und es wurde eine dreigliederige empirische Formel $\delta = a\,V + b\,V^2 + c\left(e^{-\varepsilon V} - 1\right)$ gefunden, welche alle Beobachtungen der Schlagweite in Luft aus dem Bereiche von 180 V bis 24000 V gut darstellt.

Sehr interessante Lichteffecte traten auf, wenn ein dünnes Blatt guten Isolirmateriales, wie Glimmer, zwischen die Elektroden gelegt wurde. Hatte der Glimmer eine Dicke von 0,0018 cm und betrug die Spannungsdifferenz 830 V, so zeigte sich in der Dunkelheit ein schwaches, bläuliches Glimmlicht zwischen Elektrode und Glimmerplatte. Dasselbe wurde bei 970 V sehr merkbar und bei 1560 auch am Tageslicht schwach sichtbar. Mit zunehmender Spannungsdifferenz nahm dieses blaue Glimmlicht rasch an Intensität zu und bildete an seiner Berührungslinie mit der Glimmerplatte einen intensiv blauen, scharf begrenzten Lichtkreis um die Elektroden.

Bei einer Spannungsdifferenz von 4,5 Kilovolt und einer Glimmerplatte von 0,0023 cm Dicke begannen vereinzelt violette Fünkchen und Strahlen von ungefähr 2 mm Länge aus dem blauen Glimmlichtkreise herauszuschiessen über die Glimmerplatte; sie nahmen mit zunehmender Spannung an Länge und Anzahl zu und bildeten bei höheren Spannungen eine breite, elektrostatische Corona von röthlichviolettem Lichte, die aus einem Netzwerk von unzähligen durch einander schiessenden Strahlen und Fünkchen bestand, welche zischend auf die Glimmerplatte ausströmten. Im Innern war die Corona von dem oben erwähnten Glimmlichte begrenzt. Diese violette Corona nahm bei steigender Spannung an Breite zu, bis sie den Rand der Glimmerplatte erreichte; alsdann schlugen Funken von intensiv weissem Lichte von Elektrode zu Elektrode, sie wurden immer zahlreicher und bedeckten schliesslich die ganze Glimmerplatte mit zahllosen blitzartigen Funken unter heftigem Geräusch. Der Strom, der in diesen Miniaturblitzen überging, war sehr gering; ihre Länge war viel grösser, als die Schlagweite in Luft, bei 17 Kilovolt bereits zehnmal so gross; sie waren intensiv heiss; die Glimmerplatte begann zu zersplittern und wurde schliesslich durchschlagen. Herr Steinmetz hält die Funken für eine Condensatorerscheinung.

Als Curiosum führt Verf. an, dass er mittelst seiner empirischen Formel für Luft

$$\delta = 54\ V + 1{,}2\ V^2 + 36\left(e^{-1{,}3\ V} - 1\right)$$

durch Extrapoliren für 100000 V eine Schlagweite von 18 cm, für eine Viertelmillion Volt eine Schlagweite von 90 cm erhält, während ein Blitz von 1 km Länge eine Spannung von 9 Millionen Volt erfordern würde, also bedeutend weniger als oftmals berechnet worden. —

Im Allgemeinen lassen sich die besseren Beobachtungen an den oben aufgezählten Dielektricis theilweise ganz, theilweise in ihren mittleren Gebieten, durch die parabolische Formel $\delta = a\ V + b\ V^2$ ausdrücken; in ihr variiren die Werthe von a zwischen 15 und 58 und die von b zwischen 0,555 und 3,84. — Die Schlagweiten in Luft bedürfen noch weiterer Untersuchung, um den Einfluss äusserer Ursachen zu ermitteln.

Harold B. Dixon: Die Explosionsgeschwindigkeit in Gasen. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LII, Nr. 319, p. 451.)

Von der Bakerian-Lectüre, welche Herr Dixon am 19. Januar vor der Royal Society gehalten, veröffentlicht er folgenden Auszug:

1. Berthelot's Messungen der Explosionsgeschwindigkeiten einer Anzahl von Gasmischungen sind bestätigt worden. Die Geschwindigkeit der Explosionswelle für jede Mischung ist constant. Sie ist über einer bestimmten Grenze unabhängig vom Durchmesser der Röhre.

2. Die Geschwindigkeit ist nicht absolut unabhängig von der Anfangstemperatur und dem Anfangsdruck der Gase. Vielmehr fällt mit steigender Temperatur die Geschwindigkeit und mit steigendem Druck nimmt sie zu; aber über einer bestimmten Grenze scheinen die Aenderungen des Druckes keinen Effect zu haben.

3. Bei der Explosion von Kohlenoxyd und Sauerstoff in einer langen Röhre hat die Anwesenheit von Wasserdampf eine entschiedene Wirkung auf die Geschwindigkeit. Aus Messungen der Explosionsgeschwindigkeit mit verschiedenen Mengen Dampf wird der Schluss gezogen, dass bei der hohen Temperatur der Explosionswelle, ebenso wie bei der gewöhnlichen Verbrennung, die Oxydation des Kohlenoxyds durch Mitwirkung des Dampfes herbeigeführt wird.

4. Indifferente Gase verzögern die Explosionswelle je nach ihrem Volumen und ihrer Dichte. Innerhalb weiter Grenzen hat ein Ueberschuss des einen der brennbaren Gase dieselbe verzögernde Wirkung wie ein indifferentes Gas (von gleichem Volumen und gleicher Dichte), das an der Reaction nicht theilnehmen kann.

5. Messungen der Explosionsgeschwindigkeit können zur Bestimmung des Verlaufes einiger chemischer Vorgänge verwendet werden. So scheint bei der Explosion einer flüchtigen Kohlenstoffverbindung mit Sauerstoff der gasförmige Kohlenstoff zunächst zu Kohlenoxyd zu verbrennen, und erst später, wenn Sauerstoff im Ueberschuss zugegen ist, verbrennt das anfangs gebildete Kohlenoxyd zu Kohlensäure.

6. Die von Berthelot aufgestellte Theorie — dass in der Explosionswelle die Flamme mit der mittleren Geschwindigkeit der Verbrennungsproducte sich fortbewegt — ist zwar in Uebereinstimmung mit den in einer bestimmten Anzahl von Fällen beobachteten Geschwindigkeiten, aber sie erklärt nicht die Geschwindigkeiten, die in anderen Gasmischungen gefunden sind.

7. Es scheint wahrscheinlich, dass in der Explosionswelle die Gase bei constantem Volumen und nicht constantem Druck erwärmt werden; dass jede Gasschicht eine höhere Temperatur erreicht, bevor sie verbrennt, dass die Welle nicht allein durch die Bewegungen der verbrannten Molecüle fortgepflanzt wird, sondern auch durch die der erhitzten, aber noch nicht verbrannten Molecüle; und dass, wenn das permanente Volumen der Gase bei der chemischen Reaction verändert wird, dadurch eine Aenderung der Temperatur veranlasst wird, welche die Geschwindigkeit der Welle beeinflusst.

8. In einem Gase von der mittleren Dichte und Temperatur, die unter diesen Annahmen berechnet sind, wird eine Schallwelle sich mit einer Geschwindigkeit fortpflanzen, welche nahezu übereinstimmt mit der beobachteten Explosionsgeschwindigkeit in denjenigen Fällen, wo die Verbrennungsproducte vollkommene Gase sind.

9. In Mischungen, in welchen sich Wasserdampf bildet, fällt die Explosionsgeschwindigkeit unter die berechnete Geschwindigkeit der Schallwelle. Wenn aber diese Mischungen mit einem indifferenten Gase stark verdünnt sind, fallen die berechneten und gefundenen Geschwindigkeiten zusammen. Es scheint rationell, anzunehmen, dass bei den höheren Temperaturen die Verringerung der Explosionsgeschwindigkeit hervorgebracht wird durch die Dissociation des Dampfes oder durch eine Zunahme seiner specifischen Wärme oder durch beide Ursachen.

10. Die Fortpflanzung der Explosionswelle in Gasen muss von einem sehr hohen, eine sehr kurze Zeit anhaltenden Druck begleitet sein. Die Experimente der Herren Malard und Le Chatelier, sowie die des Verf. zeigen die Anwesenheit eines solchen flüchtigen Druckes. Es ist möglich, dass Data zur Berechnung der entstandenen Drucke hergeleitet werden können aus einer Kenntniss der Dichten der unverbrannten Gase und ihrer Explosionsgeschwindigkeiten.

T. K. Rose: Die Verflüchtigung des Goldes. (Proceedings of the Chemical Society 1893, p. 75.)

Der beim Schmelzen von reinem Gold eintretende Verlust durch Verflüchtigung dieses Metalles ist von Herrn Rose zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht an kleinen Probestücken von 0,5 bis 2 g Gewicht, welche unter wechselnden Versuchsbedingungen verschieden hohen Temperaturen ausgesetzt wurden. Die letzteren, welche zwischen 1045° und 1300° variirten, wurden mittelst Platin-Rhodinmplatin-Elementen gemessen. Der

Goldverlust konnte nicht durch Gewichtsbestimmungen ermittelt werden, da während des Processes Gase absorbirt wurden, welche sogar eine Gewichtszunahme veranlassen konnten; der wirkliche Verlust an Gold konnte nur durch die Analyse festgestellt werden.

Als wichtigste Resultate seiner Untersuchung bezeichnet Herr Rose, dass der Verlust an Gold mit der Höhe der Temperatur wächst: reines Gold verliert bei 1245° viermal soviel als bei 1090°. In einer Atmosphäre, die hauptsächlich aus Kohlenoxyd bestand, wurde viel Gold verflüchtigt, während nur geringe Mengen verloren gingen in Kohlengas. In Legirungen wurde nur eine verhältnissmässig geringe Menge Gold von den flüchtigeren Metallen mitgeführt, nur das Kupfer scheint eine exceptionelle Wirkung zu äussern; Metalle, welche leicht verflüchtigt werden, schienen durch die höchsten in diesen Versuchen angewandten Temperaturen nicht vollständig verflüchtigt worden zu sein. Bildeten die Legirungen flache Massen in der Kapelle, so ging viel Gold in Verlust, wenig, wenn sie Kugeln bildeten, obwohl die Oberfläche im letzteren Falle grösser war. Ein Luftstrom schien den Verlust nicht zu steigern, so lange die Oberfläche der geschmolzenen Masse nicht beunruhigt wurde.

Tscherning: Die sieben Bilder des menschlichen Auges. (Journal de Physique 1893, Sér. 3, T. II, p. 118.)

Bekanntlich entstehen im menschlichen Auge neben dem dioptrischen Bilde, welches auf die Netzhaut gelangt und zum Sehen dient, noch drei katoptrische Bilder, welche, von Purkinje nachgewiesen, seinen Namen tragen. Herr Tscherning hat nun noch drei weitere Bilder im menschlichen Auge entdeckt, so dass die Zahl der Bilder, welche ein in das Auge fallender Strahl erzeugt, sieben beträgt.

So oft ein Lichtstrahl eine Oberfläche trifft, welche zwei verschiedene durchsichtige Körper trennt, wird, wie bekannt, ein Theil des Lichtes reflectirt. In jedem dioptrischen Instrument hat man somit eine Reihe Strahlen, welche an der Objectivseite austreten und als „verlorene“ bezeichnet werden können, im Gegensatz zu den „nützlichen“ Strahlen, welche zum Ocular gelangen und das Bild erzeugen, das wir verwerthen. Aber ausser diesen giebt es noch eine dritte Kategorie: bevor die verlorenen Strahlen das Instrument verlassen, geben sie nochmals einen Theil ihres Lichtes durch Reflexion an den verschiedenen Oberflächen, denen sie begegnen, ab; dieses Licht geht zum Ocular hin, kann das Auge des Beobachters treffen und das Sehen stören; es wird daher passend als das „schädliche“ Licht bezeichnet.

Schon an einer einfachen Linse trifft man diese drei Lichtsorten. Lässt man die Strahlen einer Kerze auf die Linse fallen, so sieht man, wenn man neben der Kerze steht, zwei katoptrische Bilder, das eine ist von der vorderen, das andere von der hinteren Fläche der Linse reflectirt, dies sind die „verlorenen“ Strahlen. An der anderen Seite der Linse sieht man das „nützliche“ dioptrische Bild und ein zweites blasses „schädliches“ Bild, das durch die zweifache Reflexion an der hinteren und vorderen Fläche der Linse erzeugt ist. Die Intensitäten dieser Bilder lassen sich mittelst des Brechungsexponenten des Glases leicht berechnen; man findet für das nützliche Licht 92 Proc., für das verlorene 8 Proc. und für das schädliche Licht $\frac{1}{6}$ Proc.

Uebertragen wir diese Verhältnisse auf das menschliche Auge, so sind hier die Verhältnisse complicirter, wir haben es bei demselben der Reihe nach mit der convex-concaven Hornhaut, dem Augenwasser, der biconvexen Linse und dem Glaskörper zu thun. Wesentliche Differenzen seiner Brechungsexponenten finden sich an der vorderen und hinteren Fläche der Hornhaut und an der vorderen und hinteren Fläche der Linse. Berechnet man im Ganzen das Schicksal des Lichtes nach den Brechungsexponenten seiner Theile und den Krümmungsradien seiner Trennungsflächen, so findet man, dass das nützliche Licht 97 Proc. ausmacht, das verlorene 3 Proc. und das schädliche 0,002 Proc.; das menschliche Auge ist somit in dieser Beziehung günstiger gebaut, als jedes optische Instrument und sogar als eine einfache Linse, da der Lichtverlust nur 3 Proc. beträgt und das schädliche Licht auf ein Minimum reducirt ist. Gleichwohl kann man diese verschiedenen Lichter genau verfolgen und die durch sie erzeugten sieben Bilder beobachten.

Ein das Auge treffender Lichtstrahl geht durch alle vier Trennungsflächen hindurch und gelangt als „nützliches“ Bild zur Netzhaut. An jeder Fläche aber erfolgt eine theilweise Reflexion, und zwar an der vorderen und der hinteren Fläche der Hornhaut, sowie an der vorderen und hinteren Fläche der Linse, so dass vier „verlorene“ Strahlen entstehen. Drei von diesen „verlorenen“ Strahlen müssen durch die vordere Fläche der Hornhaut hindurch, wo sie wiederum theilweise nach hinten reflectirt werden und „schädliche“ Strahlen bilden; und zwar zwei, welche ihre erste Reflexion an der vorderen bezw. hinteren Fläche der Krystalllinse und ihre zweite an der vorderen Fläche der Hornhaut erfahren, erscheinen deutlich auf der Netzhaut als „schädliche“ Bilder, während der dritte, der in der Hornhaut selbst eine zweifache Reflexion erfahren, zu schwach ist, um gesehen werden zu können.

Alle anderen sieben Bilder des Auges lassen sich hingegen sehr deutlich nachweisen. Herr Tscherning beschreibt die hierzu erforderliche Versuchsanordnung und einen zur Messung derselben bestimmten Apparat, ein Ophthalmophakometer dessen, wesentliche Dienste zur Ermittelung der Krümmungsverhältnisse der Krystalllinse Verf. erörtert. Auf diese mehr den Specialisten interessirenden Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden.

Georg Lunge: Handbuch der Soda-Industrie und ihrer Nebenzweige. Zweite, vollkommen umgearbeitete Auflage. Erster Band: Handbuch der Schwefelsäurefabrikation. (Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn 1893.)

Die erste Auflage dieses wichtigen Werkes erschien im Jahre 1879 in zwei Bänden. Der erste brachte die Theorie und Praxis der Schwefelsäurefabrikation nach ihrem damaligen Standpunkte nebst deren geschichtlicher Entwickelung zur Darstellung. Im zweiten Bande fand die Bereitung des Sulfates und der Soda, sowie der damit zusammenhängenden Nebenproducte: Salzsäure, Chlorkalk, Aetznatron, Bicarbonat etc., ihren Platz. — Bei der neuen Bearbeitung ist der der Natur der Sache entsprechende Gesammtplan im Ganzen derselbe geblieben. Aber die Technik der Sodafabrikation ist in den 14 Jahren nicht stehen geblieben; sie befindet sich vielmehr in einem gewaltigen Umwälzungsprocesse, der in dem Kampfrufe: „Hie Le Blanc!“ — „Hie Solvay!“ sein Losungswort gefunden hat. Die Schilderung des gegenwärtigen Standes dieser für die gesammte chemische Industrie so hochwichtigen Frage wird dem später zu erwartenden zweiten Bande ein ganz besonderes Interesse verleihen.

Aber nicht nur die Sodaerzeugung im engeren Sinne hat bedeutende Fortschritte aufzuweisen, auch in der Schwefelsäurefabrikation hat sich Vieles geändert. Insbesondere haben auch unsere Kenntnisse von der Natur des Bleikammerprocesses vielfache Erweiterungen und Vertiefungen, zum Theil aber auch wesentliche Um-

gestaltungen erfahren, und gerade der Verf. des vorliegenden Werkes ist an diesen Arbeiten in hervorragendem Grade betheiligt. — So konnte es nicht fehlen, dass die Bearbeitung einer neuen Auflage theilweise zu einer vollkommenen Neubearbeitung wurde. Es ist selbstverständlich unmöglich, hier alle die Punkte auch nur annähernd hervorzuheben, durch welche die neue Auflage sich von ihrer Vorgängerin unterscheidet. Die folgenden Beispiele mögen aber doch zur Charakteristik dieser Neuerungen dienen.

Eine gegen die erste Auflage bedeutend erweiterte Behandlung hat die Fabrikation der Salpetersäure gefunden. Dasselbe gilt von der Erzeugung der schwefligen Säure durch Abröstung der Zinkblende. Hier ist besonders der schönen Constructionszeichnung Erwähnung zu thun, welche den in der chemischen Fabrik Rhenania bei Aachen functionirenden Blenderöstofen in sehr anschaulicher Weise zur Darstellung bringt. — Ferner die Bereitung reiner schwefliger Säure nach Hänisch und Schröder, welche im verflüssigten Zustande direct versandt werden kann. — Wesentlich Neues bietet die Besprechung des zur Erzeugung einer gewissen Menge Schwefelsäure erforderlichen Kammerraumes. Mehrfache Vorschläge sind zur Verringerung desselben gemacht worden. Der Verf. selbst hat einen für diesen Zweck bestimmten „Plattenthurm“ construirt, welcher schon praktische Erfolge aufzuweisen hat und in dem Werke ausführlich beschrieben ist.

Bedeutende Fortschritte sind bei der Concentration der Schwefelsäure zu verzeichnen. Glas- und Platinapparate stehen hier noch immer in Concurrenz, aber sie haben zum Theil eine gegen früher nicht unwesentlich veränderte Gestalt angenommen. Von besonderem Interesse ist hier die Schilderung einer Batterie continuirlich arbeitender Glasretorten (System Gridley-Chance). — Auch die Faure-Kessler'schen Platinpfannen mit gekühlten Bleihauben treten in neuen Formen auf, und schliesslich werden wir mit Vorschlägen bekannt gemacht, welche die Concentration der Schwefelsäure in Porcellan- oder Gusseisengefässen bezwecken. — Im Anschluss hieran wird das Verfahren des Verf. zur Darstellung reinen Monohydrates durch Ausfrierenlassen besprochen, wie es in der Griesheimer chemischen Fabrik im Betriebe ist.

Ausgiebige Verwerthung haben selbstverständlich die umfassenden eigenen Untersuchungen des Verf. auf dem Gebiete der Schwefelsäurefabrikation gefunden. Dieselben sind theils analytischer Natur, theils beziehen sie sich auf die Theorie und Praxis des Verfahrens. In dieser Hinsicht seien besonders die systematischen Versuche erwähnt, welche Lunge und Naef an dem Bleikammersystem der chemischen Fabrik in Uetikon am Züricher See während des Jahres 1884 ausgeführt haben. Als greifbarstes Ergebniss derselben ist die Feststellung der Thatsache hervorzuheben, dass nicht, wie man früher annahm, das Stickoxyd, sondern das Salpetrigsäureanhydrid als Sauerstoffüberträger in der Bleikammer fungirt. Von anderen Untersuchungen des Verf., welche in dem Werke entsprechende Berücksichtigung gefunden haben, seien diejenigen über die Einwirkung der Schwefelsäure verschiedener Concentration und Reinheit auf Metalle, insbesondere Gusseisen, Blei u. s. w., hervorgehoben; ferner die umfassenden Arbeiten, welche die Beziehung zwischen Concentration der Schwefelsäure und ihrer Dichte zum Gegenstande hatten, und deren Resultate in umfangreichen Tabellen niedergelegt sind.

Aber nicht nur Vermehrungen weist die neue Bearbeitung auf, der Verf. hat es sich vielmehr angelegen sein lassen, durch Beschränkung des inzwischen Veralteten das Werk vor einem allzu starken Anwachsen zu bewahren. Immerhin hat sich der Umfang dieses ersten Bandes von etwa 600 Seiten der ersten Auflage auf etwa 800 Seiten erhöht.

Besondere Anerkennung verdient die Ausstattung des Werkes mit zahlreichen, sauber ausgeführten Illustrationen, von denen eine bedeutende Anzahl neu hinzugekommen ist. Es sind meist der Praxis direct entnommene Constructionszeichnungen, welche in dem xylographischen Institute der Verlagshandlung in der bekannten mustergültigen Weise in Holz geschnitten wurden. R. M.

H. Börner: Lehrbuch der Physik für höhere Lehranstalten, sowie zur Einführung in das Studium der neueren Physik. Mit 470 in den Text gedruckten Abbildungen. 584 Seiten. (Berlin 1892, Weidmann'sche Buchhandlung.)

Das Buch, wohl mit in Beeinflussung durch die neuen Pläne gearbeitet, verfolgt zwei verschiedene Zwecke, die sich nur schwer mit einander vereinigen lassen, da der Universitätsunterricht zum Theil ganz andere Betrachtungen und Experimente voraussetzt als der Schulunterricht. Es enthält daher auch mehr Stoff zum Theil in dogmatischer Darstellung als selbst Lehrbücher für Studirende, wie das von Kayser, welches seinem Zwecke nach das in den Vorlesungen vorgebrachte wiedergiebt unter steter Berücksichtigung der neueren Physik.

Ausserdem hat der Verf. seinen Stoff in zwei Stufen getheilt. Viele werden der Meinung sein, dass es wünschenswerth ist, den Stoff der Untersecunda nicht in der scharf trennenden Form zu gliedern oder gar an neunklassigen Anstalten für Untersecunda ein besonderes Buch einzuführen, das dann meistens nur ein mehr oder weniger gelungener Auszug aus grösseren Werken ist. Man wird bei der Wahl, was in den Untercursus, was in den Obercursus kommen soll, auf viele Schwierigkeiten stossen und sehr verschiedener Meinung darüber sein können.

Viele Experimente, die im ersten Theile angeführt sind, können auf der betreffenden Stufe nicht verständlich sein, wie das Experiment 2 beim Leidenfrost'schen Phänomen (S. 77), Stromschluss beim Aufhören des sphäroidalen Zustandes, die verschiedenen Dynamomaschinen u. s. w. Das Streben des Verf., die Physik als logisches Bildungsmittel zu verwerthen, ist in dem ersten Theile fast überall bemerkbar und gewiss anzuerkennen, doch wäre bei geringerer Stoffanhäufung das Ziel leichter zu erreichen gewesen. Gerade diese Fülle des Materiales muss den Lehrer zu einer engeren Auswahl führen, was auch nöthig gewesen wäre, wenn die Stufeneintheilung überhaupt beseitigt wäre. Nicht zu verkennen ist, dass die Stofffülle den Schüler zum Selbststudium anregen kann und er dadurch auch ein Buch gewinnt, welches ihm über manches Aufschluss giebt, was nicht im Gebiete der Schule liegt. In der Schule wird der gegebene Stoff nicht bewältigt werden können: Die Erörterungen über den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, über die Zustandsänderungen, Berechnung der Geschwindigkeit der Gasmolecüle, der Hertz'schen Versuche und vieles andere von dem, was im zweiten Theile dargestellt wird, bleibt wohl besser dem Universitätsunterricht vorbehalten. Sollten in der That einzelne Schüler so weit vorgeschritten sein, um diese Sachen verstehen zu können, so kann der Lehrer leicht einzelnes davon den Schülern vortragen.

Ungenauigkeiten, wie sie S. 425 sich finden, haben auf den Gesammtwerth des Buches keinen Einfluss. Es mag noch hervorgehoben werden, dass im zweiten Theile die Darstellung der Experimente wesentlich zurücktritt; derselbe ist ein Lehrbuch in der gewöhnlichen Form, nur sind bei der Eintheilung von der Mechanik

die Aggregatzustände getrennt, ein Abschnitt, der indess nicht das ganze Gebiet der Molecularphysik umfasst; ein chemischer Theil ist nicht beigefügt, ebenso ist mathematische Physik und Meteorologie nur im Anschluss an die betreffenden Theile der Physik berücksichtigt. Sch.

Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe für Volk und Schule. 2. Aufl. gänzlich neu bearb. von R. Schmidtlein. I. Band: Die Säugethiere. 747 Seiten mit 1 Chromotafel und 226 Abb. (Leipzig 1893, Bibl. Institut.)

Das reichaltige, in Brehm's Thierlebeu zusammeugestellte biologische Material auch solchen Kreisen zugänglich zu machen, deueu die Anschaffung des grossen Werkes nicht möglich ist, war Zweck der vor etwa 12 Jahren von Friedrich Schödler bearbeiteten „Volksausgabe". Nachdem nun das Hauptwerk in dritter Auflage erschieuen ist, hat die Verlagshaudlung auch die Volksausgabe neu aufzulegen begonnen, und es liegt uns der erste von R. Schmidtlein bearbeitete Band derselben vor. Insoweit es sich hierbei darum handelte, aus dem Inhalt der drei ersten Bände des Hauptwerkes eiue zweckentsprechende Auswahl zu treffen, hat der Herausgeber sieb seiner Aufgabe iu durchaus angemessener Weise entledigt, und auch der Verlagshandlung gebührt für die treffliche Ausstattung des Werkes alle Anerkennung. Im Hinblick auf die weiter unten anzuführenden Ausstellungen, die wir im Eiuzelneu an dem Buche zu machen haben, sei daher zunächst ausgesprochen, dass das Buch seinen Zweck der Hauptsache nach durchaus zu erfüllen uud auch in der ueueu Auflage dem Studium des Thierlebens neue Freunde zu gewinnen verspricht.

Unter thuulichster Wabrung der anschaulichen, oft drastischen Brehm'schen Darstelluugsweise sucht dasselbe den neueren Ergebnisseu der Wissenschaft sowohl auf biologischem als auch auf systematischem und anatomischem Gebiete gerecht zu werden. Weun dies allerdings noch nicht überall iu gleicher Weise erreicht worden ist, so ist ja nicht zu verkeunen, dass die Aufgabe, das ausserordentlich weit zerstreute, in Fach- uud Nichtfachzeitschriften niedergelegte Beobachtungsmaterial zusammeuzubringen, kritisch zu sichten und zu prüfeu, eine sehr umfangreiche und schwierige ist. Auffallender Weise haben wir jedoch gerade an einigeu Stellen die bessernde Hand vermisst, wo eine Correctur bezw. Ergänzung leicht ausführbar gewesen wäre. Die allmälige Abnahme der Wölfe wird durch statistische Mittheilungen aus den Jahren 1800 bis 1817 erläutert, wir vermissten jedoch einige Zahlen aus den letzten Jahren, wie sie leicht zu beschaffen gewesen wären. Auch bei anderen grösseren Raubthieren wären Mittheilungen über ihre gegenwärtige Häufigkeit von Interesse gewesen. Die Angabe, dass der letzte Luchs auf deutschem Gebiete im Jahre 1838 erlegt worden sei, stimmt mit einer neuerdings von Keller gemachten Angabe uicht übereiu, derzufolge er erst seit 1859 aus den bayerischen Alpen verschwunden ist; dagegen sollen nach Angaben desselben Gewährsmannes seit 1872 in der Schweiz keine Luchse mehr vorkommen. Bei Besprechung der Lebensweise des Maulwurfes hätten wir die neueren Beobachtungen von Dahl, bei der des Meerschweinchens die von Nehring gern berücksichtigt gesehen, welch Letzterer die Angaben Brehm's über die Anzahl der Jungen sowie über das Alter der fortpflanzungsfähigen Thiere, welche unverändert wieder abgedruckt sind, etwas modificirte. Dass die Hirsche „die einzigen Wiederkäuer im südamerikanischen Reiche" sind, ist bekanntlich nicht richtig und wohl nur aus Versehen stehen geblieben, da ja einige Seiten darauf die südamerikanischen Tylopoden eingehend besprochen werden. Auch in Bezug auf das Gebiss der Wiederkäuer finden sich einzelne ungenaue Angaben. So werden auf Seite 543 den Hornthieren richtig 6 Schneide- und 2 Eckzähne im Unterkiefer zugeschrieben, während auf Seite 525 bei der allgemeinen Charakteristik der Wiederkäuer von „6 bis 8 Schneidezähnen in der unteren Kinnlade" gesprochen wird; auch hat die Seite 626 gemachte Angabe, dass der Elch „keine Eckzähne" besitze, nur für den Oberkiefer Gültigkeit. Diese kleinen Ungenauigkeiten, deren Zahl sich noch etwas vermehren liesse, fallen ja alle nicht erheblich ins Gewicht und beeinträchtigen die Brauchbarkeit des Buches nicht sehr, doch hätten sich dieselben bei sorgfältiger Durchsicht leicht vermeiden lassen. R. v. Hansteiu.

Vermischtes.

Ueber die Jupitermonde hat Herr Pickeriug eine weitere Mittheilung in der Zeitschrift „Astronomy and Astrophysics" (Nr. 115) veröffentlicht, welche die seit seiuer letzteu Publicatiou über diese Himmelskörper (Rdsch. VIII, 271) durch Beobachtungen zu Arequipa, Peru, gewonneuen Resultate enthält. In erster Reihe bemühte er sich zu ermitteln, ob die Rotationeu der Satelliten um ihre Axen retrograd oder direct sind. Zu diesem Zweck wurde das abwechselnde Länger- und Kürzerwerden der Scheiben sorgfältig beobachtet unter Benutzung des Erdumlaufes, da in dieser Hinsicht nach der Opposition bei geradläufiger Rotationsbewegnng eine bestimmte Phase früher sich zeigen wird und bei gegenläufiger Bewegung später, als wenn die Beobachtungen vom Sonnencentrum aus gemacht würden. Beim ersten Satelliten wurde gefunden, dass die Discussion der Beobachtungeu zu einer wahrscheinlich rückläufigen Rotation führt. In der klaren Luft von Arequipa und mit seinen vorzüglicheu Instrumeuten war Herr Pickering in der Lage, viele ganz einzige Beobachtungen zu machen. Es ist bereits früher das Abflachen der Scheibe des zweiten Satelliten erwähnt, wenn er kurz vor seiner Bedeckung ist. Diese Beobachtung ist später bestätigt worden, und somit als eine wirklich feststeheude Thatsache erwiesen. Das Wiedererscheinen des dritten Satelliten am 27. Jannar hat vielleicht noch eine bessere Beobachtungsreihe über diese Atmosphärenwirkung ergeben. Wenn der Satellit halb unbedeckt war, „bemerkte man, dass die Spitzen deutlich abgerundet waren, wie bei der Sonne in der Nähe des Horizontes, wenn man sie von einer hohen Bergspitze betrachtet". Dass Jupiter nicht selbstleuchtend ist, und dass nach aussen von seiner wolkigen Oberfläche eine dünne Atmosphäre liegt, welche eine messbare Refraction erzeugen kann, sind zwei Resultate dieser Beobachtungen. (Nature 1893, Vol. XLVIII, p. 81.)

Verschieden von den Gestalten der Schneeflocken, welche mau in der Nähe von 0° beobachtet, sind die bei tieferen Temperaturen zwischen — 10° und — 20° fallenden. Statt der dendritischen Sterne findet man hexagonale Scheiben oder Sterne mit Strahlen, die zwei- bis dreimal so lang sind als die centrale Scheibe. Unter dem Mikroskop bei 25- bis 50facher Vergrösserung faud Herr Gustav Nordenskiöld eine complicirte Structur; im Iuuern zeigten sich Poren, Kanäle und durch gekrümmte Flächen begrenzte Höhlen, die als „organoide Gebilde" bezeichuet werdeu. In Photographien hat Herr Nordenskiöld diese auffalleud regelmässigen und maunigfachen organoiden Kanäle fixirt, deren eingehenderes Studium er den Krystallographen und Mathematikern empfiehlt. Am 8. Februar fielen förmliche Eisfiolen, welche Wasser enthielten. Bei dieser Gelegenheit wunderten sich die Leute, als sie reichlich von den Dächern Wasser herabtropfen sahen, obwohl die Temperatur — 8° bis — 10° betrug. Die Photographien bestätigten und erklärten die Erscheinung in einfacher Weise. Leider war kein Calorimeter zur Hand, um die specifische Wärme dieses aussergewöhnlichen Gemisches zu bestimmen; eine spätere Gelegenheit, diese Beobachtung zu ergänzen, hat sich nicht wieder geboten. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 770.)

Wie wichtig Phospbate für das Gedeihen der Pflanzen und die Ergiebigkeit ihres Ertrages sind, ist allbekannt. Um über die Rolle Aufschluss zu erbalten, welche den Pbosphaten bei der Entwickelung der Pflanze zufällt, hat Herr F. Noll, wie er kürzlich im Bonner Gartenbauverein berichtete, zwei Sommer hindurch vergleichende Kulturen von Pflanzen in phosphathaltigen und phosphatfreien Substraten durchgeführt. Diese Versuche erfordern grosse Sorgfalt, da auch Spuren von Phosphaten in dem sonst phosphatfreien Substrat nocb das Ergebniss merklich beeinflussen. Das käufliche destillirte Wasser entbält immer noch so viel, um kleinen Algen und Pilzen das Wachsthum zu ermöglichen; es muss deshalb unter besonderen Maassregeln wiederholt destillirt werden. Ausserdem muss der Phosphorgehalt der Samen, Stecklinge etc., aus denen man die Pflanzen ziebt, berücksichtigt werdeu. Es ist daher angezeigt, von möglicbst kleinen Theilcheu auszugeheu, und daraus wieder ergiebt sich die Wahl der Versuchspflanzen. Diese müssen aus sehr kleinen Samen und Bruchstücken leicbt zu ziehen sein und sicb dabei so rasch vergrössern, dass der mitgebrachte Phospborproviant bald aufgezehrt ist. Diese Bedingungen erfüllen vorzüglich die Tradescantien, besonders Tredescantia Selloi, eine bekannte Zimmer-Hängepflanze, die aus zwei Millimeter langen Blattknoten leicht zu kräftigen Pflanzen beranwächst. Unter anderen wurde auch eine Pflanze viel zu Versuchen beuutzt, auf welche die heilige Scbrift mit dem bekannten Gleichniss vom Senfkorn hiuweist.

Bei dem Austreiben der neuen Pflänzchen macht sich zunächst kein Unterschied zwischen denen in phosphatfreier und dcneu in phosphathaltiger Unterlage bemerkbar. Erstere zeigen oft sogar eine raschere nnd bessere Entwickelung. Daun aber ändert sich die Sacblage rasch und danernd zu Gunsten der letzteren. Während sich die Phospbat-Pflanzen nun ungemein rasch und kräftig entwickeln, ein Blatt nacb dem anderen neu entfalteu und aus allen Blattachseln neue Seitentriebe hervorspriessen lassen, die ihrerseits weitere Verzweigungen bilden, bleiben die Pflänzchen obne Phosphat nun auf einmal in der Entwickelung völlig stehen. Zu der Zeit, wo aus den millimetergrossen Seitenknöspcben der Tradescantia bei Pbosphatnahrung mächtige Pflanzcn herangewachsen sind, mit Hunderten von Blättern und Dutzenden von Seitenzweigen, welche cinen kleinen Tisch völlig überdecken, sind aus den gleichen Kuospen, dcnen alle sonstigen Nährstoffe in reicbstem Maasse zu Gebot standen, denen nnr das Phosphat fehlte, kümmerliche Pflänzchen, sämmtlich mit 5 bis 6 kleinen Blättcheu, entstanden. Monate lang kann man diese weiter pflegen, es bildet sich auch nicht ein einziges weiteres Blatt, es zeigt sich kein einziger Seitenspross. Die einzige wahrnehmbare Veränderung bestcht darin, dass die wenigen Blättchen dick und hart werdeu, wie die der sogenannten Fettpflanzcn. Was hier für unsere Zimmer-Tradescantia näher geschildert ist, das bildet das Hauptmerkmal für alle phospbatfrei erzogenen Versuchspfläuzchen. Das Wachsthum der Pflanze gelangt, nachdem das verfügbare Phosphat aufgebraucht ist, völlig zum Stillstand. Die Pflanze kann ihre Lebensfähigkeit dabei lange behalten, es wird aber nicht ein einziges Blatt, nicht ein einziger Seitenast, nicbt eine einzige Wurzelfaser neugebildet. Die Folgen des Phospbatmangels unterscheiden sich dadnrch ganz wesentlich von den Folgen des Eisenmangels. Bei Eisenmangel werden doch immerhin noch ncue Organe erzeugt, wenn auch in krankhafter Beschaffenheit. Bei Pbosphatmangel werden dagegen überbaupt keine neuen Theile mehr entwickelt. Es ist die, an den Spitzen der Zweige, in den Knospen nnd an den Wurzelspitzen vorzüglich angesammelte, lebendige Substanz des Pflanzenkörpers, im jugendlicheu Zustande der Organbildung, welche des Phosphors zu ihrer Vermehrung nnd zu ihrer Thätigkeit durchaus bedarf. — Dass es lediglich Phosphatmangel ist, welcher die kümmerlichen Versuchspflänzchen nicht zu weiterer Entwickelung kommen lässt, das erfährt man sofort, wenn man dieseu Pflänzchen nur eine Messerspitzc phosphorsauren Kalkes zu ihrer bisherigen Nahrung zugiebt. Wie mit einem Zauberschlag kommt dann neues Leben in den Kümmerling; schon nach wenigen Tagen zeigen sich neue Blättchen an dem Gipfel und ans jeder Blattachsel schieben sich die zarten Spitzchen neuer Seitentriebe hervor, die sich alle kräftig entfalten. In einigen Wochen ist dann eine Pflanze herangewacbsen, wie sie sonst nnr in der fruchtbarsten Humuserde sich entwickelt. F. M.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat die Herren Proff. Dr. Gustaf Retzius in Stockholm, Dr. Walther Flemmiug in Kiel und Dr. Wilhelm His in Leipzig zu correspondirenden Mitgliedern gewäblt.

Dr. E. B. Tyler, Curator des Oxforder Universitäts-Museums ist zum correspondirenden Mitgliede der Brüsseler Akademie der Wissenschaften ernanut.

Der Privatdocent der Pbysiologie Dr. Wilhelm Kochs in Bonn ist zum Professor ernannt.

Docent der Botanik Dr. Dietrich Brandis in Bonn ist zum Professor ernannt.

Docent Dr. H. Griesbach in Basel ist zum Professor in Strassburg ernannt.

Privatdocent Dr. J. Nevinny in Wien ist zum ausserordentlichen Professor der Pharmakologie in Innsbruck ernannt.

Herr E. B. Poulton F. R. S. ist zum Hope-Professor der Universität Oxford ernannt.

Am 8. Juni starb zu Lund der Professor der Mathematik Dr. Zeipel, 70 Jahre alt.

Am 7. Februar ist August B. Ghiesbrecht, der Erforscher von Brasilien, Centralamerika und Mexiko im Alter von 82 Jahren gestorbeu.

In den Personalien der vorigen Nummer S. 324, Sp. 2 ist Dr. Karl „**Heider**“ statt **Herder** zu lesen.

Astronomische Mittheilungen.

Finlay's Komet hat im Juli folgenden Lauf (Mitternacht Paris):

7. Juli	*A.R.* = 3 h	31,6 m	Decl. = +	17° 7′	*H* = 1,8
13. „	3	59,4	+	18 54	1,8
19. „	4	26,4	+	20 21	1,7
25. „	4	52,7	+	21 29	1,5
31. „	5	18,0	+	22 19	1,4

Am 31. Juli gebt der Komet bei uns bald nach Mitternacht auf.

In den Jahren 1891 nnd 1892 hat Dr. R. Spitaler am 27 zöll. Refractor der Sternwarte zu Wien Ortsbestimmnngen uud Zeichnungen von vielen bekannten, sowie von 62 neuen Nebelflecken ausgeführt. Mit Rücksicht auf die S. 285 besprocbene Arbeit von Herrn See sei erwähnt, dass Herr Spitaler zwar auch einige Nebel als doppelt oder mit doppeltem Kerne gesehen hat, doch sind die Distanzen weit grösser als bei den Doppelsternsystemen. So ist der Nebel 3679 des neuen General-Catalogs (von Dreyer) doppelt oder besitzt zwei Kerne, Durchmesser des Nebels 0,5. Dann stehen die zwei neuen Nebel Spitaler's Nr. 51 nnd Nr. 52 etwa 55″ von einander ab. Eine ganze Gruppe wahrscheinlicb zusammengehörender Nebel sind die Nebel 56 bis 61, zu denen noch einige nicht gemessene zu rechnen wärcn. Dieselben stehen im „Haar der Berenice“ nahezu in gleicher Declination auf einer etwa 1,3° langen Linie. In keinem Falle hat ein Nebel seinen Ort am Himmel seit seiner Entdeckung merklich verändert, wic auch andere Beobachter noch keinen Nebel mit wirklicher Eigenbewegung habeu nachweisen können. Seiner Publicatiou (Astr. Nachr. Nr. 3167 bis 3168) hat Dr. Spitaler eine Tafel mit Zeicbnungen einiger interessanter Nebel, namentlich solcher von Spindelform beigegeben.

Ueber die Eigenbewegung der Sonne im Raume hat Dr. H. Kobold in Strassburg weitere Untersuchungen anf Grund von 1400 Sternbewegungen des Auwers-Bradley'schen Cataloges angestellt (vgl. Rdsch. VI, 99). Er kommt zu dem gleichen Resultate wie früher, dass nämlich der Zielpunkt der Sonne nahe beim Aequator liege (*A.R.* = 267,2°, Decl. = − 1,1°), im Gegeusatz zu den nach anderen Methoden ausgeführten Bestimmungen von Struve, Stnmpe, Porter und Ristenpart.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 8. Juli 1893. **No. 27.**

Inhalt.

Chemie. Richard Meyer: Ueber die Constitution der Fluoresceïnkörper. (Originalmittheilung.) S. 337.
Astronomie. Friedrich Ristenpart: Untersuchungen über die Präcession und die Bewegung der Sonne im Fixsterngebiete. S. 339.
Botanik. W. Pfeffer: Ueber die chemotropischen Bewegungen der Pilzfäden. S. 341.
Kleinere Mittheilungen. Marey: Die Bewegung der Flüssigkeiten, mittelst der Chronophotographie untersucht. S. 342. — J. Elster und H. Geitel: Ueber die Vergleichung von Lichtstärken auf photoelektrischem Wege. S. 343. — Köbrich: Ueber einige Messungen der Erdtemperatur im fiscalischen Bohrloche zu Knurow bei Gleiwitz. S. 344. — Carl Adrian: Ueber den Einfluss täglich einmaliger, oder fractionirter Nahrungsaufnahme auf den Stoffwechsel des Hundes. S. 344. — F. Noll: Zwei Vorlesungsversuche. S. 345.
Litcrarisches. J. J. van Laar: Die Thermodynamik in der Chemie. S. 345. — W. Bišćan: Die Dynamomaschine. S. 346. — H. Haas: Katechismus der Geologie. S. 346. — Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Band II. S. 346. — H. Wichelhaus: Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. S. 347.
Charles Pritchard †. Nachruf. S. 347.
Vermischtes. Schwere-Bestimmungen auf den Sandwich-Inseln. — Eigenschaften des Osmium-Metalles. — Oceanisches Plankton. — Personalien. S. 348.
Astronomische Mittheilungen. S. 348.

Ueber die Constitution der Fluoresceïnkörper.

Von Professor **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Originalmittheilung.)

Das Fluoresceïn, $C_{20}H_{12}O_5$, gehört zur Klasse der von Adolf Baeyer im Jahre 1871 entdeckten Phtaleïne, welche durch Condensation von Phtalsäure mit Phenolen entstehen. Es hat, nebst dem aus Phtalsäure und Pyrogallol zu erhaltenden Galleïn, eine hervorragende Wichtigkeit für die Industrie der künstlichen Farbstoffe und ist seit nahezu 20 Jahren Gegenstand fabrikmässiger Gewinnung. An sich schon ein gelber, auf den thierischen Fasern direct fixirbarer Farbstoff, bildet es vor allem eine Reihe chlorirter, bromirter, jodirter und nitrirter Derivate, welche sich in der Wollen- und noch mehr in der Seidenfärberei einer vielfachen Anwendung erfreuen. Das erste technische Product dieser Art war das Tetrabromfluoresceïn, $C_{20}H_8Br_4O_5$; es wurde wegen der zarten und doch zugleich lebhaft rothen Färbungen, welche es den thierischen Fasern ertheilt, unter dem Namen Eosin (von $\dot{\eta}\dot{\omega}\varsigma$, die Morgenröthe) in die Farbentechnik eingeführt.

Die Vereinigung der Phtalsäure mit den Phenolen erfolgt am besten, wenn man die erstere in Form ihres Anhydrides anwendet. Es ist eine Condensation unter Abspaltung von Wasser; je nach den Versuchsbedingungen und der Natur des reagirenden Phenols kann sie aber in verschiedenem Sinne verlaufen. So setzt sich 1 Mol. Phtalsäureanhydrid mit 2 Mol. Phenol beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure oder anderen wasserentziehenden Mitteln zu Phenolphtaleïn um, während es sich mit 1 Mol. Phenol zu einem Gemische isomerer Oxyanthrachinone vereinigt:

$$\underset{\text{Phtalsäure-anhydrid}}{C_8H_4O_3} + \underset{\text{Phenol}}{C_6H_6O} = \underset{\text{Oxyanthrachinon}}{C_{14}H_8O_3} + H_2O$$

$$\underset{\text{Phtalsäure-anhydrid}}{C_8H_4O_3} + 2\,\underset{\text{Phenol}}{C_6H_6O} = \underset{\text{Phenolphtaleïn}}{C_{20}H_{14}O_4} + H_2O.$$

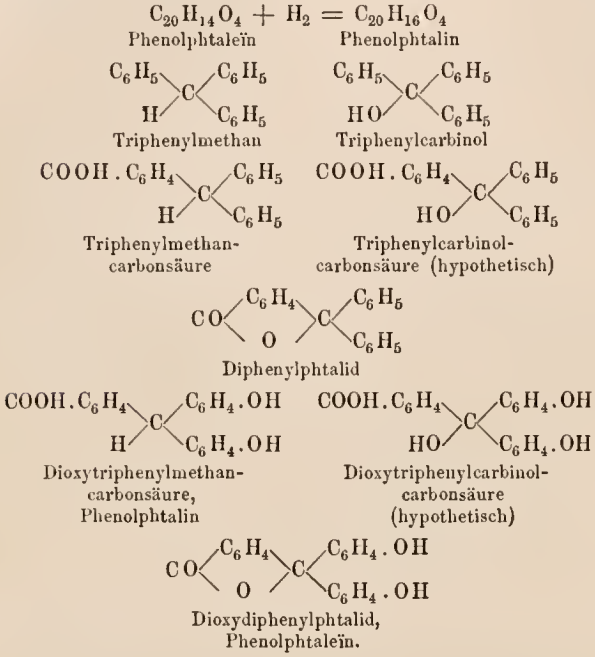
Das Fluoresceïn wird durch Condensation von Phtalsäureanhydrid und Resorcin gebildet, wobei aber abweichend von der entsprechenden Umsetzung des Phenols nicht 1, sondern 2 Mol. Wasser abgespalten werden:

$$\underset{\text{Phtalsäure-anhydrid}}{C_8H_4O_3} + 2\,\underset{\text{Resorcin}}{C_6H_6O_2} = \underset{\text{Fluoresceïn}}{C_{20}H_{12}O_5} + 2\,H_2O.$$

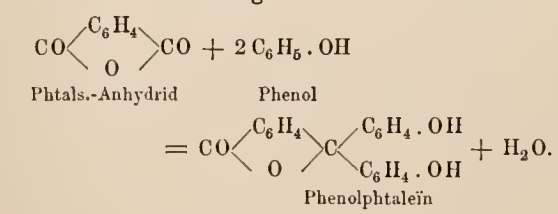
Trotzdem erfolgt diese Reaction ohne Anwendung eines wasserabspaltenden Agens, durch blosses Zusammenschmelzen der Componenten. Ein Anthrachinonderivat dagegen wird aus Phtalsäureanhydrid und Resorcin nicht erhalten. — Das dem Resorcin isomere Hydrochinon aber ist wieder beider Reactionen fähig, und mittelst Phtalsäureanhydrid und Brenzkatechin bewirkten Baeyer und Caro eine theoretisch wichtige Synthese des Alizarins.

Nicht ohne Schwierigkeiten gelang es, die Constitution der Phtaleïne und den Mechanismus ihrer Bildung aufzuklären; die klassischen Experimentaluntersuchungen Baeyer's haben aber schliesslich

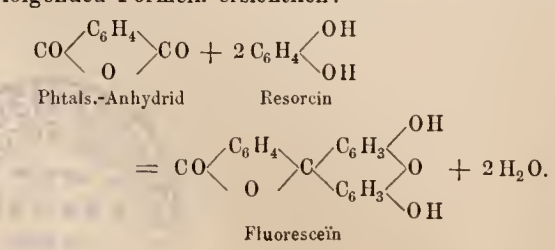
zur Lösung dieser Aufgabe geführt. Die Phtaleïne sind nach denselben, ebenso wie die Farbstoffe der Aurin- und Rosanilingruppe, Derivate des Triphenylmethans. Die folgende Zusammenstellung wird diese Beziehungen klarstellen; zu ihrem Verständniss sei nur bemerkt, dass die Phtaleïne durch Reduction unter Aufnahme von zwei Wasserstoffatomen in die entsprechenden Phtaline übergeführt werden:



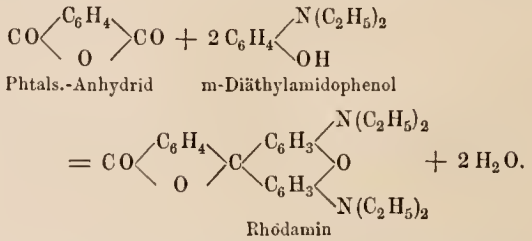
Wie diese Formeln zeigen, sind die Phtaleïne innere Anhydride oder Lactone von Oxytriphenylcarbinolcarbonsäuren. Diese selbst sind nur in ihren Salzen bekannt; werden sie aus diesen in Freiheit gesetzt, so spalten sie sogleich Wasser ab und gehen direct in die entsprechenden Phtaleïne über. — Die Bildung des Phenolphtaleïns vollzieht sich demnach im Sinne der Gleichung:



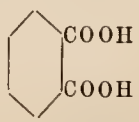
Bei den zweiwerthigen Phenolen verläuft die Phtaleïnbildung, wie schon oben kurz erwähnt, insofern etwas anderes, als dabei 2 Mol. Wasser austreten; dies erklärt sich durch eine weitere Anhydridbildung innerhalb des Molecüls, wie aus den folgendeu Formeln ersichtlich:



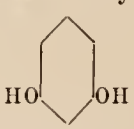
Wie das Resorcin reagiren auch die ihm analog constituirten Meta-Amidophenole, und insbesondere deren Alkylderivate mit Phtalsäureanhydrid. Es entstehen so sehr werthvolle rothe Farbstoffe, welche vor etwa 6 Jahren von M. Ceresole entdeckt wurden, und von der Badischen Anilin- und Sodafabrik in Ludwigshafen a. Rh. unter dem Namen Rhodamine in die Farbentechnik eingeführt worden sind. Ihre Bildung erfolgt im Sinne der Gleichung:



Die vorstehenden Formeln und Gleichungen geben indessen noch kein vollständiges Bild von der Constitution der Phtaleïne und dem ihrer Bildung zu Grunde liegenden Process. Sie geben keine Auskunft über die relative Stellung, welche die Atomgruppen innerhalb der einzelnen Benzolkerne zu einander einnehmen. In dieser Hinsicht ist zunächst Folgendes klar. Da die Phtalsäure die Orthodicarbonsäure des Benzols ist



so müssen die beiden, ihrem Anhydrid entstammenden Kohlenstoffatome des Phtaleïnmolecüls gleichfalls die Orthostellung zu einander einnehmen. Da ferner das Resorcin Meta-Dioxybenzol ist



so können die den Resorcinresten angehörenden Sauerstoffgruppen sich nur in Metastellung zu einander befinden; das Gleiche gilt von der gegenseitigen Stellung der Alkylamingruppen und des Anhydridsaurstoffes in dem Molecül der Rhodamine. Für das Phenolphtaleïn hat ferner Baeyer experimentell bewiesen, dass sich das Methan-Kohlenstoffatom desselben zu den beiden Phenolhydroxylen in Parastellung befindet. Auch das Aurin und die zahlreichen Farbstoffe der Rosanilingruppe sind in demselben Sinne para-hydroxylirte bezw. para-amidirte Triphenylmethanderivate.

Hinsichtlich der übrigen Phtaleïne fehlte es zunächst an Experimentaluntersuchungen, welche auch in ihre Constitution einen entsprechenden Einblick gewährt hätten. Die Natur der zu ihrer Darstellung benutzten Phenole gestattet aber keineswegs ohne Weiteres einen sicheren Analogieschluss auf Grund der am Phenolphtaleïn ermittelten Thatsachen. Vom Fluoresceïn gilt dies noch besonders in Rücksicht

auf seine von den meisten anderen Phtaleïnen sehr bedeutend abweichenden Eigenschaften. Das Pheuolphtaleïn ist eine an sich farblose, in Wasser unlösliche Substanz, welche sich aber in Alkalien mit prachtvoll rothvioletter Farbe auflöst; ein Umstand, der schon seit geraumer Zeit seine Auwendung als Indicator bei der Titriranalyse veranlasst hat. Die Phtaleïne des Ortho-Kresols, des Hydrochinons, des Orcins u. s. w. verhalten sich ähnlich. Die Eigenschafteu von Farbstoffen, welche auf den Textilfasern fixirt werden könuten, gehen ihuen vollkommen ab. Dieses technische Prädicat steht aber, wie jetzt durch eine grosse Anzahl von Erfahrungen bewiesen ist, stets in einer ganz bestimmten Beziehung zur chemischen Constitution. (Schluss folgt.)

Friedrich Ristenpart: Untersuchungen über die Präcession und die Bewegnng der Sonne im Fixsterngebietc. (Veröffentlichungen der Grossherzogl. Sternwarte zu Karlsruhe 1892, Bd. IV, S. 193.)

Die vorliegende Arbeit geht ans von der Vergleichung der Positionen der Sterne, welche E. Becker um 1880 in Berlin für den grossen Katalog der astronomischen Gesellschaft hestimmte, mit den von Bessel um 1825 angestellten Beobachtungen. Letztere mussten zunächst gründlich geprüft nnd möglichst von systematischen nnd zufälligen Fehlern befreit werden, eine Arbeit, die Herr Ristenpart S. 197 his 223 darlegt. Die Unterschiede, welche jetzt noch in den Orten derselben Sterne bei Bessel und Becker übrig bleiben und die sich hauptsächlich aus Beohachtnngsfehlern und Eigenbewegungen zusammensetzen, sollen nnn henutzt werden, erstens nm die bei der Reduction der Beobachtungen auf gleiches Aeqninoctium angewandte Constante der Präcession zu verbessern und zweitens die Bewegnng unserer Sonne im Ranme zu berechnen.

Die scheinbaren Ortsveränderungen der Fixsterne setzen sich znsammen aus den Sonderbewegungen, die den einzelnen Sternen selbst zugehören, nnd den Verschiehungen, in denen sich die Bewegung unserer Sonne wiederspiegelt. Diese letztere, auch die parallactische Bewegung genannt, kann als die Grösse hetrachtet werden, um welche man von den betreffenden Sternen aus die Sonne jährlich sich weiterbewegen sieht — nnr natürlich in entgegengesetzter Richtung. Je weiter die Sterne entfernt sind, desto kleiner erscheint die Sonnenhewegung s; aher auch die Sonderhewegnngen, die hei einem Sterne gross, hei einem anderen klein sein können, werden im Mittel mit zunehmender Entfernung immer kleiner erscheinen und darnm hat Herr Ristenpart, wie andere Astronomen vor ihm (Porter, Stnmpe, L. Struve u. A.), die Sterne in vier Gruppen mit ahnehmender Eigenhewegung vertheilt. Natürlich mnss ein Stern, wenn man ihn sich weiter entfernt denkt, anch lichtschwächer erscheinen; wie man aher schon an den oft äusserst ungleichen Helligkeiten der Componenten von Doppelsternen sehen kann, die doch gleich weit von nns abstehen, können die einzelnen Sterne so verschiedeue Lichtstärkc besitzen, dass diese zur Schätzung der Entferuungen nicht herangezogen werden darf, namentlich bei Untersuchnngen, bei welchen nnr eine beschränkte Sternzahl zur Verfügung steht.

Die Bewegung unserer Sonne bringt, wie erwähnt, in alle Sternhewegungeu ein gemeinsames Element, das diese gesetzmässig beeiuflusst und daher auch durch eine entsprechende Behandlung ermittelt werden kann. Dasselbe gilt aber auch von einem etwaigen Fehler der Präcessionsconstante; wäre diese zu klein angesetzt gewesen, so würden alle Sternhewegungen in gewisser Richtung vergrössert erscheinen; ein solcher Fehler muss daher mitbestimmt werden. Ferner liegt die Möglichkeit vor, dass die Souderbewegungen einem gewissen Gesetze folgen, etwa dass unser ganzes Fixsternsystem in einer Art Rotation nm einen Schwerpunkt, in einer Bewegung längs der Zone der Milchstrasse sich befinde. Es stellt sich also von selbst die Frage, wie sind in unserem Sternsystem die Sterne angeordnet, und wo liegt der etwa vorhandene Schwerpunkt?

Durch die Bonner nördliche und südliche Durchmnsterung kennen wir die Vertheilnng der Fixsterne 1. bis gegen 10. Grösse vom Nordpol his -23^0 südl. Decl. Herr Seeliger hat die Sterne der einzelnen Grössenklassen abgezählt (Sitzungsbericht der bayer. Akad. 1884, Heft 4 nnd 1886, Heft 2), und dadurch ist es möglich, die Sterndichte an den verschiedenen Stellen am Himmel abznleiten. Da, wo es sich nnn nm viele Tausende von Sternen handelt, darf man natürlich annehmen, dass einer gewissen Grösse eine gewisse Entfernung entspricht. Kleine schwachleuchtende Sterne mögen ja viel näher bei uns sein nnd grosse oder sehr intensiv strahlende sehr weit ahstehen, aher die Mehrzabl der Sterne gleicher Helligkeit wird sich im nämlichen Abstande von uns befinden und diese Abstände werden wachsen mit abnehmender Helligkeit. Für diese Ahhängigkeit giebt Herr Ristenpart eine Tabelle, in welcher die Entfernung einer Grössenklasse das 1,53 fache von der nächst helleren ist nnd wo ausserdem angenommen wird, dass auf die Entferunngseinheit die Lichtabsorption des Weltraumes etwa 1 Proc. betrage.

Grösse	Entfernung	Grösse	Entfernung
1,0	1,00	6,0	8,34
2,0	1,53	7,0	12,69
3,0	2,34	8,0	19,23
4,0	3,58	9,0	28,97
5,0	5,47	9,5	44,52

Die Sterne 9,5. Grösse sind also 44,5 mal weiter entfernt als die Sterne 1. Grösse. Die Sterne aller Klassen drängen sich in der Milchstrasse znsammen, aher diese Anhänfung ist nicht so regelmässig, dass man einen Pnnkt am Himmel — den Pol der Milchstrasse — so hestimmen könnte, dass er von den dichtesten Stellen überall gleich weit entfernt wäre, oder dass die Mittellinie der Milchstrasse ungefähr

einen Kreis um die Himmelskugel darstellte. Nach verschiedenen Versuchen, eine Gesetzmässigkeit nachzuweisen, glaubt Herr Ristenpart den Schluss ziehen zu dürfen, dass die Milchstrasse sich aus zwei Ebenen zusammensetze, die sich uns am Himmel als zwei Zonen zeigen, die gegen einander geneigt sind. An zwei Stellen des Himmels durchschneiden sich diese Zonen und dort deckt sich das Dichtemaximum der einen mit dem der anderen Zone, an den zwischenliegenden Stellen finden sich zwei Dichtemaxima nahe bei einander, aber doch merklich getrennt.

Die mit Sternen am dichtesten besetzte Gegend liegt aber in der Richtung auf γ Cygni zu. Man kann daher wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuthen, dass die Linie von unserer Sonne gegen jenen Stern hin durch den Schwerpunkt der Milchstrasse gehen wird, denn jede andere Linie, bis zur Grenze der Milchstrasse, würde auf weniger Sterne treffen müssen. Um aber diese Frage ganz aufzuklären, ist es noch nöthig, dass auch die Vertheilung der Sterne um den Südpol bekannt wird. Die auf der Capsternwarte in Ausführung befindliche „photographische Durchmusterung" des Südhimmels wird wohl bald das erforderliche Material liefern. Herr Ristenpart hat obige ausführlichen Untersuchungen über die Constitution des Fixsternsystems unternommen (S. 227 bis 265), um für die hypothetische Rotation desselben die Coordinaten des Centrums zu Grunde legen zu können; diese sind also (bei γ Cygni)

$$A.R. = 305^0 \text{ Decl.} = +40^0 \text{ Entf.} = 8{,}0,$$

d. h. der Schwerpunkt liegt in der mittleren Entfernung der Sterne 6. Grösse (vergl. obige Tahelle).

Im Verlaufe der ferneren Rechnung zeigt sich nun freilich, dass die gemeinsame Rotation längs der Milchstrasse nahe Null ist, ein Resultat, das mit dem von Porter, Stumpe etc. übereinstimmt. Die Bewegung der Sonne wird daher ohne Rücksicht auf diese Drehung mindestens ebenso sicher zu bestimmen sein, wie mit ihrer Berücksichtigung. Wie schon oben bemerkt, hat Herr Ristenpart die Sterne nach der Grösse ihrer Eigenbewegungen in vier Klassen vertheilt und zwar hat er in die vierte Klasse diejenigen Sterne aufgenommen, bei welchen die Bewegung sehr klein ist.

Klasse	Anzahl	E.-B.	mittl. E.-B.	Grösse
I.	85	$>0{,}251''$	$0{,}374''$	7,98
II.	221	$0{,}158''$ bis $0{,}251''$	$0{,}197$	8,13
III.	145	$<0{,}158''$	$0{,}128$	8,08
IV.	4565	nahe 0	—	8,56

Die IV. Klasse giebt nun zunächst die Präcessionsconstante $= 50{,}364''$; diese Klasse kann aber auch mitbenutzt werden zur Bestimmung der Sonnenbewegung, da als Hauptbedingung hierfür gelten kann, „dass die Sterne zahlreich genug und die systematischen Fehler beseitigt sind". Aus Klasse I kann man kein zuverlässiges Resultat erwarten, weil die Zahl der Sterne gering ist und daher deren Sonderbewegungen einen grossen Einfluss haben; Klasse III steht wegen ihrer geringeren Zahl auch sehr hinter Klasse II zurück. Letztere nun giebt in drei verschiedenen Berechnungsarten für die Richtung und Geschwindigkeit $\frac{c}{\varrho}$ der Sonnenbewegung die Werthe:

	$A.R.$	Decl.	$\frac{c}{\varrho}$
a)	286,3	$+29{,}8$	$0{,}122''$
b)	280,3	$+33{,}9$	$0{,}109$
c)	281,6	$+36{,}9$	$0{,}101$
Mittel	282,7	$+33{,}5$	$0{,}111$

Bei der IV. Klasse erhält man die Mittelwerthe

$$A.R. = 284^0, \text{ Decl.} = +32^0 \text{ und } \frac{c}{\varrho} = 0{,}024''.$$

Für diese sternreiche Klasse ist es erlaubt, die Helligkeit als Maass der Distanz anzusehen, welche ungefähr $=24$ ist, wenn die mittlere Entfernung der Sterne erster Grösse $= 1$ angenommen wird. Man kann ferner für diese Klasse die Hypothese über den Schwerpunkt einführen und erhält dann als Zielpunkt unserer Sonne

$$A.R. = 274{,}2^0, \text{ Decl.} = +19{,}5^0$$

als nicht zu viel verschieden von dem vorher erwähnten Orte.

Die mittlere Parallaxe der Sterne erster Grösse erreicht wohl kaum $0{,}1''$; für die Sterne der Klasse IV, deren Grösse 8,56 ist, und die 24 mal weiter entfernt sein dürften als die Sterne erster Grösse, wäre die Parallaxe somit $0{,}004''$. Nun soll eben von diesen Sternen aus die jährliche Bewegung unserer Sonne $\frac{c}{\varrho}$ unter dem Winkel $0{,}024''$ (der kleinste von Herrn Ristenpart gefundene Werth beträgt $0{,}019''$) erscheinen, wäre also 6 (bezw. 5) mal so gross, als dort der Erdbahnradius gesehen wird. Die Sonne würde daher jährlich 120 Mill. Meilen (bezw. 100) oder in der Secunde 4 (oder 3) Meilen zurücklegen. Aus den spectrographischen Aufnahmen auf der Potsdamer Sternwarte leitete Herr Kempf mehrere Werthe für die Sonnengeschwindigkeit ab, deren grösster 2,4 Meilen beträgt, also wenigstens von der Grössenordnung ist, wie die vorerwähnte Zahl (vergl. Rdsch. VIII, 104).

Dass die ersten Ristenpart'schen Klassen grössere Werthe für $\frac{c}{\varrho}$ geben, nämlich I: $0{,}278''$, II: $0{,}111''$ und III: $0{,}062''$, beweist, dass die rasch bewegten Sterne uns näher sind als die langsam bewegten. Diese Bewegungen müssten ungefähr doppelt so gross sein, wenn die Sterne statt 8,5. Grösse etwa 7. Grösse wären, wie die Sterne, welche Porter und Stumpe bei ihren analogen Arbeiten verwendet haben. Zur Vergleichung setzen wir die drei Resultate hierher, nachdem wir die Bewegungen bei Ristenpart mit 2 multiplicirt haben:

Porter			Stumpe			Ristenpart		
Kl.	E.-B.	$\frac{c}{\varrho}$	Kl.	E.-B.	$\frac{c}{\varrho}$	Kl.	E.-B.	$\frac{c}{\varrho}$
I.	$0{,}20''$	$0{,}16''$	I.	0,23	$0{,}14''$	III.	0,26	$0{,}12''$
II.	0,45	0,30	II.	0,43	0,29	II.	0,39	0,22
III.	0,90	0,55	III.	0,85	0,61	I.	0,75	0,56

Hier ist nun zu beachten, dass die Grösse $\frac{c}{\varrho}$ die ganze Bewegung der Sonne ausdrückt, wenn man sie senkrecht zur Gesichtslinie sehen würde. Die

mittleren Eigenbewegungen (E.-B.) der Sterne enthalten dagegen die in die Gesichtslinie fallende Componente nicht, sondern nur die Bewegung in A. R. und Decl., müssen also noch mit $\sqrt{\frac{3}{2}}$ multiplicirt werden, wenn man sie mit der Sonnengeschwindigkeit vergleichen will. Da aber schon die einfachen E.-B. ungefähr das 1,4fache der $\frac{c}{\varrho}$ sind, und die genannte Multiplication mit 1,2 sie auf das 1,7fache vergrössert, so sehen wir, dass die Sonne eine langsamere translatorische Bewegung besitzt als die Fixsterne, deren Geschwindigkeit also im Mittel 7 (bezw. 5) Meilen wäre.

Noch manche andere merkwürdige Schlussfolgerungen finden sich in der bedeutungsvollen Arbeit des Herrn Ristenpart; Ref. glaubt, die Hauptpunkte wenigstens, soweit sie auch Nichtastronomen interessiren werden, hervorgehoben zu haben.

A. Berberich.

W. Pfeffer: Ueber die chemotropischen Bewegungen der Pilzfäden. (Berichte d. Gesellsch. d. Wissensch. zu Leipzig 1893, S.-A.)

Bereits bei seinen ersten Mittheilungen über die durch chemische Reize bedingten Richtungen in den Bewegungen frei schwärmender Organismen (1883) hatte Herr Pfeffer, auf einige Beispiele gestützt, darauf hingewiesen, dass sehr wahrscheinlich auch in solchen Pflanzen, welchen freie, active Ortsbewegung abgeht, Richtungsbewegungen durch chemische Reize vielfach eine Rolle spielen dürften. Solche Fälle von „Chemotropismus“ sind seitdem mehrfach beschrieben worden, aber in keinem Falle wurde sicher erwiesen, dass es sich in der That um einen chemischen Reiz als Ursache der Richtungsbewegung handle, da ein verstärktes Wachsen und Sichverzweigen von Pilzen nach hinzudiffundirendem Nährstoff hin keineswegs als chemotropische Erscheinung aufgefasst werden kann; Versuche, die Qualität des chemischen Reizstoffes zu bestimmen, waren überhaupt noch nicht unternommen.

Herr Pfeffer veranlasste daher Herrn Miyoshi, zur Klärung und Gewinnung eines empirischen Materials, eine Reihe von Versuchen über chemotropische Reizbewegungen auszuführen, für welche die leicht kultivirbaren und schnell wachsenden Pilze ganz besonders geeignet schienen. Eine Methode, wie der chemische Reiz einwirken solle, musste erst aufgefunden werden, denn das bei den chemotactischen Versuchen übliche Verfahren, die Reizstoffe vermittelst Capillaren in das flüssige Medium hineindiffundiren zu lassen, wodurch die schnell hinzu schwärmenden Organismen deutlich angelockt werden, war bei den erst in etwas längerer Zeit durch Wachsthumskrümmungen reagirenden Organismen nicht anwendbar, weil eine Wirkung in unzweideutiger Weise sich nicht bemerkbar machen konnte.

Zu den Versuchen wurden mit gutem Erfolge folgende Methoden angewendet: 1. Blätter, z. B. von Tradescantia, wurden mit der zu prüfenden Substanz injicirt, oberflächlich mit Wasser abgespült und dann auf der Spaltöffnungen führenden Oberhaut mit Pilzsporen beschickt; nur wenn die injicirten Stoffe chemotropische Reize waren, drangen die heranwachsenden und auf der Oberfläche fortkriechenden Pilzfäden in die Spaltöffnungen ein. 2. Dünne Häutchen aus Collodium oder abgezogene Epidermisstreifen wurden durch Nadelstiche mit feinen Löchern versehen und mit einer Seite auf Flüssigkeiten, oder Gelatine, welche die zu prüfende Substanz enthielten, gelegt, während die andere Seite wie bei den Blättern mit Pilzsporen beschickt wurde. Dasselbe Resultat wurde 3. auch mit fein durchlöcherten, sehr dünnen Glimmerblättchen erreicht, welche in derselben Weise wie die Collodium- oder die Epidermishäutchen zur Anwendung kamen. In allen Fällen drangen die positiv gereizten Pilzfäden in die Oeffnungen, in welchen und unter welchen die Reizstoffe in relativ höchster Concentration geboten wurden. Da die Reizstoffe sich auch seitlich durch Imbibition und Diosmose in die organischen Häute hinein verbreiteten, so konnte man auch da einen von einer Concentrationsdifferenz abhängigen, chemotropischen Effect constatiren. Bei den Glimmerblättchen lagen die Verhältnisse in dieser Hinsicht etwas anders, während wiederum die lebenden Blätter wegen ihrer Schädigung oder Tödtung durch die zu prüfende Substanz in einer Reihe von Fällen nicht gut verwendbar waren. Jede Methode hatte sonach ihre Vorzüge und ihre Nachtheile und fand in den geeigneten Fällen Verwendung.

Die Versuche wurden hauptsächlich mit Mucor mucedo, Mucor stolonifer, Phycomyces nitens, Penicillium glaucum, Aspergillus niger, Saprolegnia ferax angestellt und ergaben, analog wie bei den chemotactischen Experimenten mit freischwimmenden Bacterien, dass nicht ein einzelner Körper, sondern ganz verschiedene chemische Stoffe reizend wirken, dass ferner die genannten Pilze gegenüber einem bestimmten Stoffe in gleicher, jedoch auch in specifisch differenter Weise reagiren können.

Als gute Reizstoffe wurden allgemein die neutralen Salze der Phosphorsäure und des Ammoniums befunden, ebenso hatten Pepton und Asparagin mehr oder weniger starke Wirkung. Dagegen wurde z. B. keine Anlockung durch die Nitrate und Chloride von Kalium, Natrium, Calcium erreicht, auch nicht durch weinsaures Kalium. In dieser Hinsicht besteht also ein Unterschied gegenüber den Bacterien, welche durch die letztgenannten Stoffe zum Theil sehr stark angelockt werden; hingegen theilen die Pilze mit den Bacterien die Gleichgültigkeit gegen Glyceriu. Traubenzucker wirkte auf Bacterien verhältnissmässig weniger als auf die fraglichen Pilze, ausgenommen Saprolegnia, welche durch Dextrose nur mässig positiv gereizt wurde. Ebenso wie bei den freischwärmenden Bacterien gingen auch bei den sich krümmenden Pilzfäden Nährwerth und chemotropische Reizwirkung eines Stoffes nicht parallel.

Die zu einer merklichen Reizwirkung nöthige Menge war in weiten Grenzen verschieden nach der

Natur des Stoffes und nach der des Pilzes. Für Mucor z. B. war Traubenzucker eins der besten Reizmittel, welches schon bei 0,01 Proc. deutliche Anlockung ergab, während auf Saprolegnia durch 0,1 Proc. dieses Körpers eine nur zweifelhafte Reizwirkung ausgeübt wurde. Mit zunehmender Concentration stieg die Reizwirkung, und durch 2 bis 10 Proc. Traubenzucker wurde Mucor am stärksten angelockt. Weiterhin nahm diese Anlockung wieder ab, um bei einem Gehalt von 50 Proc. Traubenzucker zu schwinden, oder einer abstossenden Wirkung, einem negativen Chemotropismus Platz zu machen.

Es wiederholen sich also hier analoge Beziehungen wie bei freibeweglichen Organismen, und wie auf diese, werden auf Pilze abstossende Wirkungen auch durch solche Stoffe ausgeübt, welche in keiner Concentration eine merkliche Anlockung herbeiführen. Wird ein solcher Stoff einem Lockmittel beigemischt, so fällt die Wirkung des letzteren aus, und man erhält so Kunde von der entgegengesetzten Reizwirkung des beigemischten Stoffes. In dieser Weise ist für Kaliumnitrat, Chlornatrium, Kalinmtartrat u. a. nur Abstossung beobachtet; ebenso wirken freie Säuren und Alkalien, sowie Alkohol schon in geringer Concentration auf die hier untersuchten Pilze negativ chemotropisch. Diese schon durch kleine Mengen zu erzielenden Abstossungen müssen streng auseinander gehalten werden von den äusserlich ähnlichen Erscheinungen, die durch osmotische Vorgänge veranlasst werden. Solche osmotische Reizwirkungen kommen vor; sie treten aber nur klar hervor und können nur da studirt werden, wo die specifische Reizung fehlt.

Die Empfindlichkeit der Pilzfäden bei der Unterscheidung von Concentrationsdifferenzen scheint dem Weber'schen Gesetze zu folgen, das sich für alle Empfindungsphänomene in der organischen Natur bewährt hat. Nach Versuchen mit Saprolegnia muss der Concentrationsunterschied von Rohrzucker zu beiden Seiten des Objectes zwischen dem Fünffachen und dem Zehnfachen liegen, um eine eben merkliche Wirkung zu erzielen. Eine genauere Bestimmung der Schwellenwerthe wurde nicht versucht, da einerseits die Unterhaltung eines stets gleichbleibenden Concentrationsunterschiedes mit Schwierigkeiten verknüpft ist, andererseits exacte Werthe nur bei directer Berührung zwischen Pilz und Flüssigkeit zu erlangen wären.

In den beschriebenen Versuchen glitten die Pilzfäden auf fester Unterlage hin; dieser Berührung bedarf es indess nicht zur Ablenkung durch chemische Reize, denn durch die Berührungswirkung allein werden die Pilzfäden nicht veranlasst, in enge Oeffnungen einzudringen. Andererseits zeigte sich der Chemotropismus auch, wenn Pilzfäden in homogener Gelatine eingebettet waren und das Reizmittel von einer Seite diffundirend eindrang, wo eine Contactwirkung vollkommen ausgeschlossen war.

Voraussichtlich spielen auch bei dem Eindringen von parasitischen Pilzen in das Innere lebender Organismen Anlockungen durch chemische Reize eine entscheidende oder hervorragende Rolle. Auf diese interessante Frage gerichtete Versuche, welche in Angriff genommen sind, ergaben unter anderem, dass die Hyphen von Botrytis Bassiana und tenella, der Parasiten der Seidenraupe, bezw. des Maikäfers, in ähnlicher Weise durch chemische Reize ablenkbar sind, und dass sie Cellulosehäute durchbohren, wenn unterhalb derselben ein anlockendes chemisches Reizmittel befindlich ist.

Eine noch weitere Bedeutung erlangen die chemotropischen Erscheinungen durch den Umstand, dass auch Pollenschläuche durch die beschriebenen Methoden sich in die Oeffnungen von Häuten locken, bezw. abstossend beeinflussen liessen. Als gute Reizmittel erwiesen sich hier die Zuckerarten, während Fleischextract und Ammonphosphate abweichend von ihrem Verhalten gegen Pilze keine Anlockung herbeiführten. Wenn nun diese Erscheinungen, deren Erweiterung im Gange ist, Aufschlüsse in Aussicht stellen in Betreff der Senkung der Pollenschläuche bis in die Samenknospe, so spielen, wie Herr Pfeffer zum Schluss betont, bei dem Eindringen des Pollenschlauches die chemotropischen Reizwirkungen sicherlich nur eine (vielleicht wichtige) Nebenrolle.

Marey: Die Bewegung der Flüssigkeiten, mittelst der Chronophotographie untersucht. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 913.)

Will man die Ortsveränderungen der Thiere im Wasser experimentell untersuchen, so muss man sowohl die activen Bewegungen der Thiere, welche schwimmen, feststellen können, als auch die passiven, welche sie der Flüssigkeit mittheilen, in der sie sich bewegen. Ueber den ersten Theil dieser Aufgabe hat Herr Marey jüngst eine interessante Mittheilung gemacht (Rdsch. VIII, 140); er zeigte, wie durch die Chronophotographie die Phasen der Bewegungen eines Fisches (Rochen) genau verfolgt werden können; in der vorliegenden Abhandlung erörtert er nun die Methode, durch welche man die Bewegungen, die in der Flüssigkeit selbst vor sich gehen, zur Anschauung bringen kann.

Ein elliptischer Kanal, der durch zwei in einander gestellte, elliptische Gefässe gebildet wird, besteht zum Theil, in seinem geradlinigen Abschnitt, aus Glasscheiben, so dass man hier die Bewegung des Wassers beobachten kann. Hinter dem durchsichtigen Theile befindet sich eine schwarze Wand und vorn führt eine undurchsichtige Hohlpyramide zum Objectiv des Chronophotographen, so dass von keiner Seite Licht in die Flüssigkeit gelangt; die Belichtung derselben erfolgt nur von unten her durch reflectirtes Sonnenlicht.

Ist das Wasser vollkommen klar, so dringt das Licht durch dasselbe, ohne dass etwas von demselben in den Apparat gelangt; nur am Meniskus längs der Glaswand erfährt das Licht eine totale Reflexion, und man sieht auf der matten Scheibe des photographischen Apparates eine sehr helle, feine Linie, welche das Niveau des Wassers markirt und die Bewegungen der Oberfläche auf der photographischen Platte anzeigt. Will man auch die Bewegungen im Inneren der Flüssigkeit zur Darstellung bringen, so macht man aus Wachs und Harz kleine Kügelchen von dem specifischen Gewicht des Wassers, versilbert dieselben und vertheilt sie in der Flüssigkeit. Ein Maassstab, der sich auf den Photo-

graphien mit abbildet, lässt dann in einfacher Weise auch die Amplitude der Bewegungen erkennen. Mit dieser Anordnung kann man eine grosse Zahl von Versuchen über die Bewegungen der Flüssigkeiten ausführen, von denen Herr Marey einige an der Hand der der Abhandlung beigegebenen Photogramme schildert.

A. Aenderungen des Flüssigkeitsprofils in den Wellen. Die helle Linie, welche das Niveau des Wassers darstellt, nimmt, wenn man die Flüssigkeit erregt, Biegungen an, welche an die Gestalt von schwingenden Saiten erinnern. Die Bäuche und die Knoten, d. h. die Berge und die Thäler, nehmen theils feste Punkte ein, so bei den Scholken (kurzes Anschlagen der Wellen), theils verschieben sie sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten, wie bei den Wogen und den Schlagwellen (hohle See). Die erstere Art der Bewegung erhält man, wenn man in gleichen Intervallen einen vollen Cylinder ins Wasser taucht, welcher der Flüssigkeit regelmässige Schwingungen mittheilt. Diese rhythmischen Impulse müssen an dem Theile des Kanals erzeugt werden, welcher dem Abschnitte, wo beobachtet wird, entgegengesetzt ist. Wenn man den photographischen Apparat nicht dauernd geöffnet lässt, sondern das Licht nur in einer Reihe von kurzen Momenten zulässt, dann erhält man zwischen dem höchsten und tiefsten Stand der Niveaulinie eine Reihe von Curven, welche in der Nähe der Bäuche und Knoten sehr dicht gedrängt sind. — Die Wellen, welche eine Translationsbewegung besitzen, die Wogen und Schlagwellen, zeigen auf den chronophotographischen Bildern die Geschwindigkeit ihrer Fortpflanzung wie die Aenderungen ihrer Gestalt und ihrer Amplitude. Eine nähere Beschreibung dieser Bilder ist ohne Zeichnung nicht gut möglich; es muss in dieser Beziehung auf das Original verwiesen werden.

B. Innere Bewegungen der Flüssigkeit in den Wellen. Man vertheilt im Innern des Kanalwassers eine grössere Zahl der oben erwähnten glänzenden Perlen und erzeugt wiederum Scholken und Wogen. Auf den Bildern erhält man dann die Bahnen dieser Perlen in verschiedenen Abschnitten der Wellen, d. h. die Bewegungen, welche an diesen Stellen die Molekeln des Wassers selbst ausführen. Im Inneren der einfachen Scholken-Wellen sieht man, dass die Molekeln an den Bäuchen senkrecht oscilliren und an den Knoten horizontal, an den zwischenliegenden Abschnitten schräg. Die Versuche bestätigen somit die Resultate, welche die theoretische Untersuchung der Wellenbewegung ergeben hatte.

In den wandernden Wellen ist die innere Bewegung der Molekeln eine verschiedene. Die Molekeln der Oberfläche beschreiben Halbellipsen in einer Ebene parallel zur Richtung der Wellenbewegung; in den tieferen Schichten ist die Curve immer weniger ausgesprochen und am Boden reducirt sich dieselbe auf eine fast gerade Linie. Giebt man dem die Wellen erregenden Cylinder eine hin und her gehende Bewegung, so beschreiben die Molekeln an der Oberfläche der Flüssigkeit geschlossene Curven.

C. Strömungen und Neeren (wirbelnde Gegenströmungen). In dem ringförmigen Kanal kann man mittelst einer Schraube continuirliche Strömungen erzeugen und die glänzenden Perlen lassen dann sehr scharf in den verschiedenen Abschnitten des Stromes die Bahn und die Geschwindigkeit der Flüssigkeitsmolekeln erkennen. Bringt man in den Strom einen Widerstand durch eine unter 45° geneigte Platte, so sieht man, wie die Flüssigkeitsfäden bis zum Hinderniss in mehr oder weniger schrägen Richtungen gelangen und sich am untern Abschnitt desselben theilen. Hinter dem Hinderniss sieht man die sonderbarsten Gegenströmungen, bezüglich deren gleichfalls auf die Originalzeichnung verwiesen werden muss. Bei einem kastenförmigen Hinderniss theilen sich die Flüssigkeitsfäden vor der verticalen Wand des Kastens, biegen sich um das Hinderniss, wobei ihre Geschwindigkeit wächst, dann bewegen sie sich schnell über die Längsseiten und bilden hinter dem Kasten die sonderbarsten Wirbel.

Herr Marey schildert noch die Erscheinungen, welche bei einem fischähnlichen, spindelförmigen Hinderniss beobachtet werden und liefert den Beweis dafür, wie werthvoll diese Untersuchungen für das Studium der Locomotion der Wasserthiere sind. Aber auch für den Physiker werden sie ein werthvolles Mittel bieten, um manche Punkte in der Theorie der Wellen und Strömungen aufzuklären; ebenso wird das Studium der verschiedenen Arten der Propeller aus der Erkenntniss der Bewegungen, die sie der Flüssigkeit, in der sie sich bewegen, mittheilen, Vortheil ziehen.

J. Elster und H. Geitel: Ueber die Vergleichung von Lichtstärken auf photoelektrischem Wege. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 625.)

Die Fähigkeit des ultravioletten Lichtes, die negative elektrische Ladung einer Reihe lichtempfindlicher Substanzen zu zerstreuen, konnte, wie die Verff. bei einer früheren Untersuchung gezeigt (Rdsch. VII, 669), zur annähernden Messung der Lichtintensität verwendet werden. Sie hatten sich dabei des stark lichtempfindlichen Zinkamalgams bedient, dessen negatives Potential bei gleicher ursprünglicher elektrischer Dichte der Zinkfläche nach gleicher Exposition ein Maass für die Lichtintensität liefert. Da aber die amalgamirten Zinkflächen nur für ultraviolette Strahlen stark empfindlich sind, so mussten für Lichtstrahlen grösserer Wellenlängen andere lichtempfindliche Substanzen zur Construction von Elektrophotometern benutzt werden. Die Herren Elster und Geitel haben nun für diesen Zweck reines Alkalimetall, das natürlich in Glasrecipienten eingeschlossen werden musste, um gegen den Sauerstoff der Luft geschützt zu sein, gewählt und beschreiben einen von ihnen construirten elektrophotometrischen Apparat, der bei einer Reihe von Prüfungen sich als sehr zweckmässig erwiesen.

Derselbe besteht aus einer lichtelektrischen Zelle, in welcher die lichtempfindliche, metallische Kaliumoberfläche einer Platin- oder Aluminiumelektrode gegenübersteht, erstere ist mit dem negativen, letztere mit dem positiven Pole einer constanten Kette aus 98 Trockenelementen (Zink-Kohle in mit Salmiak getränkter Paste) verbunden; in diesen Kreis ist ein Galvanometer eingeschaltet. Ist die elektromotorische Kraft so klein genommen, dass freiwillig eine Entladung durch die evacuirte Zelle nicht hindurchgeht, so giebt bei Belichtung der Kathode das Galvanometer einen Ausschlag, welcher der Lichtintensität proportional ist.

Die Leistungen dieses Photometers wurden nach zwei Methoden geprüft. Erstens in der Weise, dass man zwei verschiedene Lichtquellen erst einzeln nach einander aus derselben Entfernung, und dann beide zusammen auf die Zelle einwirken liess; der Ausschlag in letzterem Falle muss gleich sein der Summe der beiden Ausschläge in ersterem. Bei constant bleibenden Lichtquellen (Petroleumlampen) war diese Gleichheit in der That eine sehr gute; bei Kerzen war die Uebereinstimmung nicht ganz so gut, was aus ihrer Verschiedenheit sich leicht erklärt. Zweitens wurde das Photometer in der Weise geprüft, dass monochromatisches Licht durch verschieden dicke Schichten einer absorbirenden Flüssigkeit hindurch geschickt und die gefundenen Intensitäten mit den berechneten verglichen wurden. Bei den Versuchen wurde

aber nicht die Dicke der Schicht, sonderu die Concentratiou der absorbirenden Lösung (von Kaliumbichromat) verändert, indem zu reinem Wasser nach und nach ein bis acht Tropfen gesättigter Lösung gesetzt wurden. Auch hier zeigten sich die beobachteten Werthe mit den berechneteu in guter Uebereinstimmung.

Eine Verfeiuerung des Apparates, eine Steigerung seiner Empfindlichkeit ist in beschränktem Grade durch gesteigerte Empfindlichkeit des Galvanometers, in weiterem Maasse durch Vermehruug der Elemente in der constauten Batterie möglich, eine Grenze liefert hier erst die elektromotorische Kraft, bei welcher die Entladung spontan (ohne Licht) erfolgt.

Als Mangel des Photometers wird angeführt, dass die Kaliumfläche für blaue Strahlen am empfindlichsten ist; in der Praxis wird es sich daher empfehlen, schwach gelblich gefärbte Glasplatten eiuzuschalteu. Ferner ist die Empfindlichkeit von der Temperatur abhängig, bei den Messungen ist daher stets auf Temperaturgleichheit zu achten. Diesen zu beseitigenden Mäugeln steht aber der grosse Vortheil der objectiven Messung der Lichtintensität gegeuüber, welcher diese Methode dem Bolometer an die Seite stellt. das für die langen Wellen das leistet, was hier für die kürzeren geleistet wird.

Köbrich: Ueber einige Messungen der Erdtemperatur im fiscalischen Bohrloche zu Knurow bei Gleiwitz. (Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen 1893, Bd. XLI, S. 50.)

Die Ergebnisse der Erdtemperaturmessungen in den Bohrlöchern vou Schladebach und Sennewitz (vgl. Rdsch. III, 284; IV, 96; V, 20) waren von berufener Seite angezweifelt worden, weil sie aus Bohrlöcheru stammteu, in denen zur Beseitigung des Bohrkleins andauerud ein Strom kalten Wassers bis vor Ort gepresst wurde uud somit eine Abkühlung der Bohrwanduugen stetig stattgefunden habe. Bei den Beobachtungen hatte man zwar zur Vermeidung dieser Abkühluug die Thermometer jeweilig mehrere Stundeu unter Abschluss und bei unterbrochener Spülung au der Beobachtungsstelle gelassen; allein das sei, so wurde behauptet, für den erstrebten Zweck eine viel zu kurze Zeit gewesen. Dieser Eiuwaud kounte bei Schladebach oder Sennewitz nicht mehr widerlegt werden, weil beide Bohrungen inzwischen eingestellt und nicht mehr zugänglich waren. Hingegen bot sich Herrn Köbrich Gelegenheit, diesbezügliche Beobachtungen zu machen bei einer zu Knurow in der Nähe von Gleiwitz mit dem Spülverfahren ausgeführteu Bohrung, welche zunächst eingestellt, aber nach Ablauf mehrerer Monate wieder aufgenoumeu werden sollte.

Zur Zeit der Eiustellung im Juli 1891 hatte das Bohrloch eine Tiefe vou 703 m; davon gehörten die oberen 295,8 m dem Diluvium und unteren Tertiär an, der Rest productiver Steinkohlenformation. Die Verröhruug reichte bis 660 m Tiefe hinab; der untere Theil von 43 m war frei, ohne Röhren. Nachdem das Bohrloch in seinem uuteren Theile auf 25 m Höhe mit einem Thonbrei ausgefüllt war, um deu Einfluss der Wasserströmuugen abzuschneiden, wurde der Messapparat am 12. Juli 1891 eingeführt, volle vier Stunden in 698,72 m Tiefe gelassen und dann wieder heraufgeholt; die Beobachtung der 6 Röhrchen des Apparates ergab im Mittel eiue Temperatur von 31,33° C.

Hierauf wurde der Apparat noch an demselbeu Tage, genau auf dieselbe Stelle in 698,72 m Tiefe zurückgebracht, das Gestänge abgeschraubt uud heraufgeholt, der Apparat selbst noch 6 m mit Letten bedeckt und fest eingestampft und hiernach das Bohrlocb verlassen. Im Juni 1892 wurde die Bohrarbeit wieder aufgenommen und der Messapparat wieder zu Tage gefördert. Die am 21. Juni vorgenommenen Ablesungen der heraufgebrachten sechs Quecksilberröhrchen ergaben im Mittel eine Temperatur von 31,49° C.

„Die nach elfmonatlichem Stillstande der Thermometer im Beobachtungsniveau ermittelte Temperatur übertrifft also in der That die nach nur vierstündigem Stillstande ermittelte Wärme um 0,16° C. Indess ist diese Differenz doch so gering, dass sie kaum mehr als einen der Beobachtungsfehler bedeutet, welche in der Unvollkommenheit der Messinstrumente ihre Begründung hahen. Ich glaube jedeufalls, dass, weun man der beim Bohrhetriebe verwendeten Wasserspülung einen Einfluss auf die Beobachtuugsergebuisse glaubte überhaupt einräumen zu müssen, man diesen Einfluss ungleich höher geschätzt hat, als der Versuch bei Knurow zeigte."

Carl Adrian: Ueber den Einfluss täglich einmaliger, oder fractionirter Nahrungsaufnahme auf den Stoffwechsel des Hundes. (Zeitschrift für physiologische Chemie 1893, Bd. XVII, S. 616).

Trotz den vielen Stoffwechseluntersuchungen, die sich mit der Ermittelung der Umstände beschäftigen, welche die Auswerthung der Nahrungsmittel bedingen, sind bisher noch keine darüber angestellt worden, ob und welchen Einfluss die täglich einmalige Aufnahme einer bestimmten Nahrung im Vergleich zur fractionirten, über den Tag vertheilten Aufnahme derselben Nahrung habe. Zur Beantwortung dieser praktisch wichtigen Frage hat Herr Adrian auf Anregung des Herru Hoppe-Seyler nachstehende Versuchsreihe ausgeführt.

Eiue etwa 12 kg schwere Hündin wurde durch achttägige Vorversuche auf constantes Körpergewicht (12600 g) gebracht: sie erhielt sodann 10 Tage lang (21. bis 30. Juui) täglich Morgeus 8 Uhr 750 g Pferdefleisch, das von Fett und Sehnen sorgfältig befreit, in Stücke zerschnitten war. Der während 24 Stunden entleerte Urin ergoss sich durch eine Abflussrinne aus dem mit Glasplatten ausgelegten Käfig in eine Schale und wurde regelmässig analysirt. Vom 11. Tage an wurde dann dieselbe Nahrung in vier gleiche Portionen vertheilt, täglich um 7 h, 11 h, 3 h und 7 h gereicht, und nachdem die Hündin sich an diese neue Ernäbruug gewöhnt, vom 7. bis 17. Juli wiederum die Harnuntersuchung täglich ausgeführt. Vom 18. Juli ab wurden sodann die 750 g Fleisch nochmals mit einem Male gereicht, wie in der ersten Serie, und vom 20. bis 29. Juli wieder der Harn täglich nach Menge, specifischem Gewicht, Stickstoff- und Harnstoffgehalt bestimmt. Das Körpergewicht des Versuchsthieres wurde alle 2 bis 3 Tage Morgens vor der Nahrungsaufnahme gemesseu.

Das Resultat des Versuchs war, dass im Mittel pro Tag gefunden wurdeu in der I. Reihe 19,789 g Gesammtstickstoff, in der II. Reihe 21,089 g und in der III. Reihe 17,604 g, somit siud iu der Zeit, in welcher der Hund die Nahrung in 4 Portionen erhielt, 1,3 g bez. 3,485 g N täglich mehr ausgeschieden worden. Die Harnstoffausscheiduug zeigte ein ähnliches Verhalten: iu der I. Reihe betrug dieselbe im Mittel pro Tag 36,624 g, in der II. Reihe 38,919 g und in der III. Reihe 31,604 g. Und auch das Körpergewicht ergab in der II. Reihe grössere Werthe als in der I. und III.; die Mittelwerthe betrugen in der I. Reihe 12484 g, in der II. Reihe 12890 g und in der III. Reihe 12678 g.

Wir sehen somit aus diesen Versuchen, dass als Wirkung der Vertheilung der Eiweissnahrung auf 4 Por-

tionen, welche dem Thiere nach mehrstündigen Zwischenpausen gereicht werden, ausser Zunahme der Stickstoff- und Harnausscheidung eine Zunahme des Körpergewichts sich entschieden geltend gemacht, und somit eine bessere Verwerthung der Fleischnahrung zur Folge hat. Ob und in welchem Grade dies Resultat auf den Menschen übertragen werden kann, müssen besondere Versuche an diesem entscheiden.

F. Noll: Zwei Vorlesungsversuche. (Flora 1893, Heft 1, S. 27.)

1. Die Wirkung der Florideenfarbstoffe auf das Auge. Obgleich die rothen Algen (Florideen) eine reine und oft sehr zarte Rosafärbung zeigen, ist doch in ihnen neben dem rothen Farbstoff auch ein grüner, das bekannte Chlorophyll, enthalten, ohne welches ja die Pflanzen nicht assimiliren könnten. Um nun zu zeigen, dass eine thatsächlich vorhandene grüne Färbung durch rothviolette Farbentöne für unser Auge zum Verschwinden gebracht werden kann, nimmt Verf. eine Flasche aus gewöhnlichem grünen Glase und füllt sie theilweise mit einer verdünnten wässerigen Auflösung von Kaliumpermanganat. Ist der Gehalt der Lösung richtig getroffen, so sieht man beim Durchblicken durch den unteren Theil der Flasche keine Spur der grünen Färbung mehr; man glaubt vielmehr eine blass rosafarbene Lösung in einem ganz farblosen, sogenannten weissen Glase vor sich zu haben. Um die Farbentöne ganz rein und frei von subjectiven Nebenempfindungen zu sehen, empfiehlt es sich, die dem Beschauer zugewandte Seite der Flasche mit einem Bogen schwarzen Papiers zu überkleiden, in welchem zwei Löcher die Durchsicht durch den oberen leeren und den unteren gefüllten Theil der Flasche gestatten.

Die Farbe, welche man beim Durchblick durch den gefüllten Theil der Flasche gewahrt, weicht im Ton und in der Sättigung von der Färbung der angewandten Permanganatlösung ab, erscheint namentlich viel blasser als diese. In entsprechender Weise kommt die natürliche Färbung der Florideen zu Stande, wie man erkennt, wenn man blass rosa gefärbte Florideen in süssem Wasser absterben lässt. Es tritt dann ein intensiv blaurother Farbstoff aus den Chromatophoren in den Zellsaft über, während das zurückbleibende Chlorophyll die Farbstoffkörper nun zart grün hervortreten lässt. Der beigesellte, intensiv blaurothe Farbstoff hatte das Grün für unser Auge hier auch völlig ausgelöscht, war dabei aber in das blasse Rosa, wie es die lebendige Pflanze zur Schau trug, abgetönt worden. Wenn zu Chlorophyllkörpern ein Farbstoff von entsprechender complementärer Färbung hinzuträte, so würde der Fall eintreten können, dass die Chromatophoren vollständig farblos erscheinen.

2. Ein heliotropischer Versuch. Einer der interessantesten Umstände beim positiven Heliotropismus, nämlich die genaue Einstellung der Endglieder heliotropischer Pflanzenorgane in die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen, wird durch den folgenden Versuch in besonders schöner Weise vor Augen geführt.

Der kleine Schimmelpilz Pilobolus crystallinus hat die Eigenschaft, das Ende seiner Fruchtträger in die Richtung der einfallenden Lichtstrahlen zu stellen und die endständigen, schwarzen Sporangien mit grosser Kraft geradlinig abzuschleudern; fliegen sie gegen eine Glasscheibe, so bleiben sie leicht daran haften und registriren auf diese Weise selbst die Richtung, welche das Ende des heliotropischen Fruchtträgers zum Licht eingenommen hatte.

Der Pilz ist leicht zu züchten. Man braucht nur frischen Pferdemist bei warmer Luft einige Tage unter einer Glasglocke feucht zu erhalten, um die Fruchtträger des Pilobolus massenhaft daraus hervorkommen zu sehen. In völliger Dunkelheit senkrecht aufwärts gestreckt, reagiren dieselben schon auf schwache seitliche Beleuchtung durch starke Krümmungen.

Der erste Versuch wurde so angestellt, dass Verf. über die hohe, das Substrat überwölbende Glasglocke einen dichten Mantel von schwarzem Papier zog. In diesem Papiermantel war an geeigneter Stelle ein kreisrundes Fenster von der Grösse eines Markstückes ausgeschnitten, welches dem Lichte zugekehrt wurde. Schon nach wenigen Tagen waren einzelne Sporangien an die Glaswand hinter dem Fensterchen angeklebt und am nächsten Tage war der centrale Theil der kleinen Lichtscheibe mit Geschossen über und über bedeckt; man hörte beständig noch weitere anprallen. Nachdem der Umriss des Fensterchens mit Tusche auf der Glaswand markirt war, wurde der dunkle Mantel abgehoben, und nun zeigte sich, dass die überwiegende Mehrzahl aller Geschosse das Fenster getroffen hatte; im Centrum der kleinen Scheibe und dicht um dasselbe herum sassen dichte Haufen von Sporangien in zwei bis drei Lagen über einander. Verstreute Projectile traten besonders häufig an der Rückwand der Glasglocke auf, von wo ein Reflex der Lichtöffnung mehrere Fruchtträger traf, die der directen Lichtwirkung entzogen waren. Um solche störenden Begleitumstände zu vermeiden, stellte Herr Noll eine heliotropische Kammer mit innen geschwärzten Zinkwänden her, in welche nur durch ein senkrechtes, kleines Fensterchen Licht fiel; die Oberfläche des Substrates der Pilze stieg nach hinten amphitheatralisch auf. Wurde der Versuch während warmer und heller Sommertage angestellt (der Winter ist nicht dafür geeignet), so traf man nachher ausserhalb der durch einen Tuschring bezeichneten Scheibe nur ganz vereinzelte Sporangien an. Die Gruppirung der schwarzen Sporangien in der Mitte der Lichtscheibe beweist, dass die Spitzen der Fruchtträger nach dem Mittelpunkt des Lichtfeldes gerichtet waren. Da die Fruchtträger, wie oben angedeutet, im Dunklen stark geotropisch sind, so muss man annehmen, der Geotropismus erfahre durch den Lichteinfluss eine tiefgreifende Störung. Bei der fixen Lichtlage dorsiventraler Laubblätter hat man diese Art der Lichtwirkung schon länger erkannt. F. M.

J. J. van Laar: Die Thermodynamik in der Chemie. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. J. H. van 't Hoff. (Leipzig 1893, Wilhelm Engelmann.)

In dem Vorworte betont Herr van 't Hoff, dass an den heutigen Chemiker, der sich auf die Höhe der Wissenschaft schwingen will, schwere Anforderungen gestellt werden. „Die einfache Beobachtung im Laboratorium, auch die beste, ist auf manchem jetzt wichtigen Gebiet fast nutzlos, falls nicht gründliche physikalische Vorbildung den Beobachter stützt und leitet.“ Die früher kaum in Betracht kommende Thermodynamik ist jetzt in den Vordergrund getreten und dies Werk von Laar hilft somit einem Bedürfniss ab; es beschränkt sich auf die thermodynamische Theorie der verschiedenartigsten chemischen Gleichgewichte. Der erste Theil wird von der gewöhnlichen Thermodynamik eingenommen, in dem zweiten werden dann die entwickelten Formeln angewendet. Zur besseren Uebersicht gebe ich den Inhalt sämmtlicher fünf Kapitel kurz an: 1. Kap.: Einheiten, Fundamentalgrössen und Zustandsgleichungen. 2. Die Energiegleichung. 3. Beziehungen und Gleichungen aus dem zweiten Hauptsatz hergeleitet. 4. Anwendungen der gefundenen Beziehungen auf Gase und gesättigte Dämpfe. 5. Anwendung der Thermodynamik auf che-

mische Probleme. — Zu bedauern ist nur, dass man beim Lesen allzu oft merkt, dass Verf. der deutschen Sprache sehr unvollkommen mächtig ist. Schliesslich kann Referent nichts Besseres thun, als den Schlusssatz des Vorwortes hierher zu setzen: Ich empfehle das Buch unbedingt den Studirenden und Forschenden der physikalischen Chemie. M. L. B.

W. Bišćan: Die Dynamomaschine. Mit 82 Abbildungen und Constructionszeichnungen. 108 Seiten. (Verlag von Leiner, Leipzig 1892.)

Bei der hohen Bedeutung, welche die Dynamomaschinen erlangt haben, war ein leicht verständliches, kurzes Lehrbuch für jeden, der sich, ohne ausgedehnte physikalische Kenntnisse zu besitzen, über dieses schwierige Kapitel orientiren wollte, ein Bedürfniss. Der Verf. hat demselben durch das vorliegende Buch vollständig genügt. Nach einer sehr geschickten, den Regeln der Didaktik entsprechenden Methode führt er den Leser in die Grundlehren der Elektricität dadurch ein, dass er geeignete Versuche, zu deren Ausführung er die nöthige Anleitung giebt, beschreibt und durch übersichtliche schematische Zeichnungen demonstrirt. Indem er ferner die Wirkungen des elektrischen Stromes unter besonderer Berücksichtigung der Fernewirkungen kurz erörtert, kommt er auf das elektrodynamische Grundgesetz, die Ampère'sche Theorie des Magnetismus und die Erscheinungen der Induction durch den Strom, die er vom Standpunkt des Praktikers plausibel macht, ohne auf die Faraday-Maxwell'sche Theorie der Kraftlinien einzugehen. An wohl gewählten Beispielen werden das Ohm'sche Gesetz, sowie die Gesetze der Stromverzweigung und die Methoden der Schaltung erläutert. Nach dieser den Leser vorbereitenden Einleitung macht er durch constructive Zeichnungen das Princip der Dynamomaschinen anschaulich und charakterisirt das Wesen der Hauptgruppen derselben. Sodann werden die wichtigsten Theile einer Gleichstrommaschine ausführlich genug behandelt, so dass man nicht allein die Sache verstehen lernt, sondern auch zur Anfertigung einer Maschine die nöthige Auskunft findet. Nach guten Abbilduugen wird schliesslich eine Uebersicht über die wichtigsten, in der Praxis bewährten Constructionsformen der Gleichstrommaschinen gegeben und auf die Eigenheiten und Vorzüge derselben hingewiesen. Die Construction einer Wechselstrommaschine wird nur kurz angedeutet.

Das Buch wird daher seinen Zweck sicher erfüllen. Enthält es auch viele äussere Fehler gegen die Orthographie, Grammatik und Interpunktion, so darf man doch des vorzüglichen Inhaltes wegen hiervon absehen.

R. Lüpke.

H. Haas: Katechismus der Geologie, XIV und 223 Seiten mit 149 Abbildungen, einer Tafel und einer Tabelle, 5. Auflage. (Leipzig 1893, J. J. Weber.)

Trotz aller Kürze liefert dieses kleine Buch, das gleich den anderen Werken des Weber'schen Verlages in vorzüglicher Ausstattung erscheint, eine vortreffliche Uebersicht des Gesammtgebietes der Geologie und kann daher bestens empfohlen werden. H. Wermbter.

Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Bd. II. Mit 10 lithogr. Tafeln und 80 Texthildern. (Leipzig 1893, Wilh. Engelmann.)

Der vorliegende Band, mit dem das werthvolle Werk (s. Rdsch. VIII, 38) zum Abschluss kommt, enthält die Abhandlungen 30 bis 43, die sich vorwiegend auf Wachsthum, Zellbildung und Reizbarkeit beziehen. Wir theilen hier wieder die abgekürzten Titel der Abhandlungen nebst ihren Entstehungsjahren mit und fügen nur hier und da eine erläuternde Bemerkung hinzu.

VI. Ueber das Wachsthum von Sprossen und Wurzeln. 30. Einfluss der Lufttemperatur und des Tageslichtes auf die stündlichen und täglichen Aenderungen des Längenwachsthums der Internodien (1871). In dieser Abhandlung, der 7 Tafeln mit Wachsthumscurven beigegeben sind, findet sich die erste Beschreibung des selbstregistrirenden Auxanometers. 31. Wachsthum der Haupt- und Nebenwurzeln (1873). 32. Dasselbe, Fortsetzung (1874). 33. Mechanische Eigenschaften wachsender Pflanzentheile (1873). In dieser Abhandlung hat Verf. eine Reihe rein thatsächlicher Angaben über die allgemeinen Eigenschaften der wachsenden Organe aus der dritten Auflage seines Lehrbuches (1873), wo er den Gegenstand eingehend besprochen hat, wiedergegeben. Sie handeln von der Dehnbarkeit und Elasticität wachsender Stengel, vom Turgor und von der Spannung der Gewebeschichten in wachsenden Organen.

VII. Ueber die Tropismen als Reizwirkungen an wachsenden Pflanzentheilen. 34. Längenwachsthum der Ober- und Unterseite horizontal gelegter, sich aufwärts krümmender Sprosse (1871). 35. Wachsthum und Geotropismus aufrechter Stengel (1873). 36. Ablenkung der Wurzeln in ihrer normalen Wachsthumsrichtung durch feuchte Körper (1871). Hier wird die neuerdings als Hydrotropismus bezeichnete Erscheinung zuerst als Thatsache festgestellt. 37. Ausschliessung der geotropischen und heliotropischen Krümmungen während des Wachsthums (Erste Beschreibung und Erläuterung des Klinostaten) (1878). 38. Orthotrope und plagiotrope Pflanzentheile. Mit Tafel (1878).

VIII. Beziehung zwischen Zellbildung und Wachsthum. 39. Anordnung der Zellen in jüngsten Pflanzentheilen. Mit zwei Tafeln (1878). 40. Zellenanordnung und Wachsthum. Mit Tafel (1879). 41. Energiden und Zellen (1892).

IX. Die causalen Beziehungen vegetabilischer Gestaltungen. 42. Stoff und Form der Pflanzenorgane (1880). 43. Dasselbe, Fortsetzung (1882). Zusatz: Continuität der embryonalen Substanz.

Die Abhandlung 43 ist, abweichend von allen übrigen, polemisch gehalten (gegen Vöchting's „Organbildung im Pflanzenreich"), „weil es sich um eine Auseinandersetzung von principieller Wichtigkeit für die ganze Pflanzenphysiologie handelt" und Verf. ausserdem dabei die Gelegenheit fand, sich gegen Darwin's Pangenesis auszusprechen. An den zahlreichen neuen Zusätzen und Bemerkungen, die durch das ganze Buch verstreut sind, erkennt man, wie sorgfältig das Werk durchgesehen worden ist. Hier sei nur hervorgehoben ein Zusatz zu der Abhandlung 43, in dem einige neuere Versuchsergebnisse über den Einfluss der Schwere auf den Ursprungsort der neuen Sprosse bei in Erde gelegten Knollenstücken von Dioscorea in Abbildungen vorgeführt werden. Ein genaues Register über das ganze Werk bildet den Schluss des zweiten Bandes.

Wir haben die Bedeutung der „Gesammelten Abhandlungen" schon bei der Besprechung des ersten Bandes gewürdigt, und es bleibt uns nur noch übrig, Herrn v. Sachs Dank zu sagen, dass er die Mühe der Durchsicht und Sammlung seiner klassischen Schriften nicht gescheut hat, um die physiologische Literatur mit einem Werke zu beschenken, das kein Fachgenosse in seiner Handbibliothek wird entbehren wollen noch können. Wenn wir oben sagten, dass das Werk jetzt abgeschlossen sei, so können wir doch den Wunsch nicht unterdrücken, dass der berühmte Verf., der jetzt

wieder hervorragend thätig ist und von dem wir noch zahlreiche wichtige Arbeiten erhoffen, die Fortsetzung des Werkes im Auge behalten möge. F. M.

H. Wichelhaus: Wirthschaftliche Bedeutnng chemischer Arbeit. gr. 8. 42 Seiten. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn.)

Dieses Schriftchen wesentlich statistischen Inhaltes, sucht den Aufschwung der chemischen Industrie in Deutschland seit der Begrüudung des Giessener Universitätslaboratoriums durch Justus Liebig an der Hand ziffernmässigen Materiales zu schildern, und dadurch den handgreiflichen Beweis zu liefern, dass die seit jener Zeit von Staatswegen für den Unterricht in der Chemie aufgewendeten Mittel ein vortrefflich angelegtes Kapital darstellen. Es bietet eine Fülle lehrreichen Stoffes und ist daher, ohwohl der Satz, den es beweisen will, sich längst allseitiger Anerkennung erfreut, als eine willkommene Gabe zu hegrüssen. Die aufgeführten Daten erstrecken sich his in das Jahr 1890, zum Theil his 1891. R. M.

Charles Pritchard †.

Nachruf.

Am 29. Mai 1893 starb zu Oxford der Professor für Astronomie und Director der Universitätssternwarte, Charles Pritchard. Dreissig Jahre seines früheren Lebens war er als Lehrer thätig gewesen, nnd hatte als solcher viel zur Verhessernng der Lehrmethode an den englischen Mittelschulen heigetragen. Mit Vorliebe heschäftigte er sich mit der Astronomie. Er wurde Mitglied der Royal Astronomical Society, war von 1863 an deren Secretär und 1867 Präsident. Als dann 1870 der Lehrstuhl für Astronomie an der Universität Oxford durch Professor Donkin's Tod erledigt wurde, erhielt Pritchard den Ruf als Nachfolger.

Schon hald, nachdem Pritchard nach Oxford gekommen war, im Jahre 1873, beschlossen die Universitätsbehörden den Bau einer besonderen Universitätssternwarte. Nach Pritchard's Plänen wurde ein Gebäude errichtet, dessen mittlerer Theil drei Ränme für Meridianinstrumente enthält und heiderseits von kuppelbedeckten Thürmen flankirt ist. Ein eifriger Förderer und Gönner des neuen Ohservatoriums war der durch seine astrophotographischen Arheiten, namentlich durch seine schönen Mondaufnahmen berühmte Warren de la Rue. Selbst nicht mehr in der Lage zu beobachten, überliess er seine werthvollen Instrumente der neuen Sternwarte. Eines derselben, ein 12zölliger Reflector, wurde im Ostthurme aufgestellt. Ein anderer Reflector von 13 Zoll Oeffnung kam in den einen Meridiansaal und erhielt da eine Aufstellung als Altazimuth, das aber nur geringe Horizontalhewegungen ausführte und nur in der Näbe des Meridians gebraucht werden sollte. Ein kleines 4zölliges Durchgangsinstrument wurde für den zweiten Meridiansaal beschafft. Den Westthurm nahm ein vorzüglicher 12zölliger Refractor von Grubh ein. So war die Sternwarte aufs Beste eingerichtet und hat in der Tbat unter Pritchard höchst werthvolle Arbeiten geliefert. Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass der 12zöllige Reflector eines der ersten europäischen Instrumente war, in dem 1877 der äussere Marsmond gesehen worden ist: Von Interesse ist auch die in Oxford vor zehn Jahren ausgeführte Vergleichung der Leistungsfähigkeit der zwei Arten von Teleskopen; es wurde constatirt, dass ein Refractor 1,9mal mehr leistet als ein Metallspiegel und 1,5mal so viel als ein versilherter Glasspiegel, Verhältnisse, die im Wesentlichen auch für andere als die Oxforder Fernrohre zutreffen werden.

Eine sehr wichtige Arbeit Pritchard's ist die mikrometrische Vermessung von 40 Sternen in den Plejaden mittelst eines neu constrnirten, sinnreichen Mikrometers, das grosse Distanzen messen lässt bei ganz kurzem Zeitaufwande; es kann also ein Heliometer ersetzen, hinter dessen Genauigkeit es wenig zurückbleibt. Die von Pritchard ermittelten Eigenbewegungen jener 40 Sterne sind sehr geriug; auch Elkiu bat später nur minimale Verschiehnngen der Sterne gegen Bessel's Messungen constatiren können.

Zwei Gebiete sind es aber vorzüglich, auf denen sich Pritchard einen unvergänglichen Namen erworben hat; in der Photometrie und in der Photographie des Himmels. Mit Hülfe eines neuen Apparates, des sogenannten Keilphotometers, unternahm Pritchard das umfangreiche Werk, die Helligkeiten aller Sterne der Nordhemisphäre von der 1. his 6. Grösse zu messen. Im Vergleich mit dem etwas genauere Resultate liefernden Zöllner'schen Photometer hat das von Pritchard erdachte den Vortheil rascheren Arbeitens. Auch andere Astronomen haben den Apparat mit Nutzen angewendet, nur müssen gewisse Vorsicbtsmaassregeln stets im Auge hehalten werden, namentlich darf der ahsorbirende Glaskeil die verschiedenen Farhen nicht ungleicb beeinflussen. Diese Bedingung ist aher bei keinem Photometer leicht zu erfüllen, zum Theil schon aus physiologischen Gründen. Die ungleiche Wirknng verschiedener Sternfarhen kommt nun namentlich hei der Photographie zur Geltung; eine Hauptaufgahe ist es daher, die Beziehungen zwiscben der photographischen zur optischen Helligkeit festzustellen. Auch anf diesem Gehiete war Pritchard in den letzten Jahren sehr thätig, besonders verdanken wir ihm eingehende Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Expositionszeit nnd Grösse der Sternscheihchen.

Pritchard war aher auch einer der ersten Astronomen, welche von der Photographie einen Ersatz für die oft sehr mühsamen und zeitrauhenden Präcisionsmessungen am Himmel mit Zuversicht erwarteten. Durch sorgfältige Ausmessung von Mondphotographien ermittelte er den Durchmesser nnseres Trabanten mit derselben Zuverlässigkeit, welche die heliometrischen Messungen geliefert haben. Ein anderes Gehiet, auf dem die grösste Sorgfalt und Genauigkeit verlangt wird, wenn die Resultate einen Werth hahen sollen, umfasst die Fixsternparallaxen. Gerade hier hat Pritchard durch jahrelange Arheit gezeigt, wie viel die Himmelsphotographie zu leisten vermag. Wenn man bedenkt, dass in den heliometrischen Parallaxenbestimmungen von 61 Cygni die Resultate zwischen 0,25″ nnd 0,55″ schwanken konnten, und dass erst nach langen wiederholten Arbeiten der Mittelwerth auf etwa 0,44″ festzustellen war, so wird mau auch den Fortschritt begreifen, den Pritchard macbte, der schon aus der ersten Reihe von Anfnabmen jenen nämlichen Wertb 0,44″ erlangte. In den letzten acht Jahreu hat Pritchard von über 20 Sternen, meistens 2. Grösse, Parallaxen auf photographischem Wege bestimmt; für die Sterne 2. Grösse selbst hat sich daraus dic „mittlere Parallaxe“ zu 0,056″ ableiten lassen, während nach Gill und Elkin die der Sterne 1. Grösse 0,089″ sein würde. Es dürfte wohl kein blosser Zufall sein, dass die zwei Parallaxenwerthe genau den Helligkeiten der zwei Sternklassen entsprechen. Wir dürfen vielmebr annehmen, dass wir jetzt wenigstens annähernd den Maassstab kennen, mit dem die Dimensionen der Fixsternwelt auszumessen sind. Hierin hat sich nehen Gill uud Elkin der verstorbene Pritchard das Hauptverdienst erworben.

A. Berberich.

Vermischtes.

Schwere-Bestimmungen auf den Sandwich-Inseln waren ein Theil des Programms, welches Herr Preston ausführen wollte, als er, sich Herrn Marcuse anschliessend, in Waikiki Messungen über die Polschwankungen unternommen (vgl. Rdsch. VII, 414). Aus einer brieflichen Mittheilung desselben, in welcher er Herru Dana die gefundenen Werthe übermittelt, ergiebt sich die auffallende Thatsache, dass auf Hawaii der Vulkan Mauna Kea in seiner unteren Hälfte eine bedeutend grössere Dichte ergiebt (3,7), als in seinem obereu Theile (2,1). Dieses Ergebniss ist sehr interessant, da der Fuss des Berges eine grössere Dichte als Diamant besitzen würde. Sorgfältige Nachrechnungen und eine genaue Controle der zu den Messungen benutzten Pendel haben, wie Herr Mendenhall bezeugt, keine Fehler auffinden lassen. Man muss daher vorläufig die aussergewöhnliche Dichte des unteren Abschnittes dieses Berges als richtig annehmen und nach der Ursache derselben forscheu. (American Journal of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLV, p. 246.)

Die Eigenschaften des Osmium-Metalles haben bisher wegen seiner Schwerschmelzbarkeit und leichten Oxydirbarkeit an der Luft nicht sicher festgestellt werden können. Die Herren A. Joly und M. Vèzes haben jedoch mit Hülfe der Temperatur des elektrischen Lichthogens im Kohlensäurestrom eine grössere Masse dieses kostbaren Metalles ohne Verflüchtigung zu schmelzen vermocht und folgende Eigenschaften festgestellt: Das geschmolzene Osmium ist an der Oberfläche sehr gläuzend; seine Farbe ist bläulich gran. Ob die blaue Färbung von einer oberflächlichen Oxydation herrührt, oder dem Metalle selbst zukommt, muss noch durch weitere Untersuchungen festgestellt werden. Der Bruch ist krystallinisch; härter als Iridium und Ruthenium, greift es stark das Glas an, ritzt den Quarz, wird aber vom Topas geritzt; die am stärksten gehärteten Feilen können dasselbe nicht angreifen. Geschmolzen ist das Osmium bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft nicht mehr oxydirbar.

Das Osmium bildet mit dem Ruthenium eine sehr scharfe Gruppe, wie das Rhodium und Iridium einerseits, das Palladium und Platin andererseits. Die Atomvolume sind bei beiden gleich (Ru 8,40, Os 8,46), die Atomgewichte hingegen differiren (Ru 101,4, Os 190,3), ebenso die Dichten (Ru 12,06, Os 22,48). Feuerbeständiger als alle anderen Metalle der Platinfamilie sind sie leichter oxydirbar als diese und gehen im Sauerstoff auf Rothgluth erhitzt Peroxyde, RuO_4, OsO_4. Das Doppelchlorür, $OsCl_4$, $2KCl$, stellt jedoch die Verbindung dieser Gruppe mit der Gruppe Platin-Palladium und mit dem Iridium her; das Ruthenium hat keine entsprechende Verbindung. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 577.)

Einer kurzen vorläufigen Mittheilung des Herrn Ernst Haeckel über die Ergebnisse einer jüngst ausgeführten Untersuchung oceanischen Planktons sei hier das Nachstehende entnommen. Das Material für diese Untersuchung bestand in 532 verschiedenen Fängen, die Capitän J. Hendorff auf dem Segelschiffe „Werner“ im Verlaufe von sechs Jahren (1883/1889) gesammelt hatte. Für die Analyse blieben, nach Ausscheidung der ungeeigneten, 404 Gläser übrig, von denen 210 auf den Atlantischen, 182 auf den Indischen und 12 auf den südöstlichen Theil des Pacifischen Oceans kommen. Die Methode der Analyse, welche Herr Haeckel anwandte, bestand in der Schätzung der verschiedenen Bestandtheile nach Zehntheilen und Procenten des Volumens; nach den reichen Erfahrungen, welche er in dieser Art der Untersuchung sich erworben, hält er diese Methode für den zunächst von ihm verfolgten Zweck, zur Entscheidung der Frage, ob das Plankton im Ocean gleichmässig oder ungleichmässig zusammengesetzt sei, für vollkommen ausreichend. Er unterscheidet vier Hauptformen des Planktons, nämlich: 1. Monotones Plankton (152 Fänge), wenn der weitaus grösste Theil, mindestens neun Zehntel des ganzen Volumens, aus Massen einer einzigen Form oder Formengruppe gebildet ist. 2. Prävalentes Plankton (178 Fänge), wenn die grössere Hälfte des Volumens, mindestens die volle Hälfte, aus Massen einer einzigen Form oder Formengruppe gebildet ist. 3. Polymiktes Plankton (53 Fänge), die Masse ist aus vielen verschiedenen Formen zusammengesetzt, von denen keine einzige die Hälfte des ganzen Volumens erreicht 4. Pantomiktes Plankton, die Masse ist äusserst bunt aus fast allen Formen des Planktons zusammengesetzt, von denen keine die andere an Volumen bedeutend überwiegt; sie findet sich nur in den wärmeren Meeren, meistens in der Tropenzone. Eine Tabelle über die generelle Zusammensetzung des Planktons der Hendorff'schen Sammlung spricht für die schon früher aufgestellte Ansicht des Herrn Haeckel, dass die Masse und Zusammensetzung des Planktons eine sehr veränderliche und schwankende Grösse ist. Wie sehr dieselbe örtlich, zeitlich, nach Klima und Strömungen wechselt, wird aus der ausführlichen Arbeit, in welcher auch die sorgfältigen Journale des Herrn Hendorff mitgetheilt sein werden, überzeugender hervorgehen. (Jen. Zeitschr. f. Naturw. 1893, Bd. XXVII, S. 559.)

Die Pariser Akademie der Wissenchaften hat Herrn Baron von Nordenskiöld zum auswärtigen Mitgliede gewählt.

Der ausserord. Professor der Chemie Dr. Eugen Lellmann in Giessen ist zum ordentlichen Professor ernannt.

Der ausserord. Prof. Lorber ist zum ordentl. Prof. der Geodäsie an der deutsch-technischen Hochschule zu Prag ernannt. Privatd. Bohek zum ausserord. Prof. der Mathematik an der deutschen Universität Prag.

Privatdocent Wiren ist zum ausserord. Professor der vergleichenden Anatomie an der Universität Stockholm ernannt.

Assist. Dr. Braem hat sich an der Universität Breslau für Zoologie habilitirt.

Dr. Otto Fischer hat sich an der Universität Leipzig für Anatomie habilitirt.

Am 19. Juni starb in Södermanland der Geologe Dr. Anton Sjögren, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, 71 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Prof. F. P. Leavenworth, Director der Sternwarte zu Haverford, stellt in den „Proceedings of Haverford College Observatory, 1892“ die Ergebnisse mehrerer interessanter Untersuchungen zusammen. Die erste betrifft die Parallaxe des Sternes Argelander-Oeltzen Nr. 14320 ($A.R. = 15^h\ 4^m$, Decl. $= -15.9^0$), der mit einem 5′ entfernten Sterne gemeinsam jährlich 3,75″ zurücklegt. Beide Sterne sind 9. Grösse. Trotz ihrer rapiden Bewegung sind sie jedenfalls sehr weit von uns entfernt, da die Parallaxe nach Leavenworth's Messungen kleiner als 0,1″ sein muss.

Eine ähnliche Arbeit betrifft den Doppelstern δ Equulei, dessen Umlaufsperiode nur 11,5 Jahre beträgt. Auch dieser Stern hat eine Parallaxe von nur wenigen Hundertel Secunden.

Hierauf folgt eine ziemlich umfangreiche Liste von Doppelsternmessungen, ausgeführt an dem zehnzölligen Refractor der Sternwarte.

Ferner wurden mehrere veränderliche Sterne längere Zeit hindurch verfolgt, und von R. Lyrae und 104 Aquarii die Perioden bestimmt (45 bezw. 20 Tage).

Von den zu Haverford angestellten Kometenbeobachtungen sei besonders die des Wolf'schen Kometen vom 17. Februar 1892 erwähnt, da dieselbe einen Beweis für die grosse optische Stärke des Zehnzöller liefert. —

Herr Professor A. Abetti in Padua hat während der vorjährigen Marsopposition 95 mikrometrische Messungen der Lage des südlichen Polarfleckes ausgeführt. Danach lag die Mitte des Fleckes im Juli und August 1892 vom geometrischen Pole 0,71° ab, was einer Distanz von 42 km entspricht. Die areographische Länge, gezählt vom 1. Meridian auf der Marskugel, ergab sich gleich 4°. Dr. O. Lohse in Potsdam hat den Polabstand der Schneefleckmitte gleich 0,10° (6 km) und die areographische Länge zu 5,7° bestimmt. Die Differenzen sind belanglos, wenn man berücksichtigt, dass der Fleck seine Form und Grösse veränderte während der Dauer der Beobachtungen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 15. Juli 1893. **No. 28.**

Inhalt.

Chemie. Richard Meyer: Ueber die Constitution der Fluoresceïnkörper. (Originalmittheil.) (Schluss.) S. 349.

Technologie. Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens. S. 351.

Meteorologie. Carl Barus: Die Farben der wolkigen Condensation. S. 354.

Physiologie. Immannel Munk: Ueber die Folgen einer ausreichenden, aber eiweissarmen Nahrung. Ein Beitrag zur Lehre vom Eiweissbedarf. S. 356.

Anatomie. O. Bütschli: Ueber den feineren Bau der Stärkekörner. S. 357.

Kleinere Mittheilungen. F. Paschen: Ueber die Gesammtemission glühenden Platins. S. 358. — Georg H. Zahn: Ueber die Vorgänge an der Uebergangsstelle eines elektrischen Stromes zwischen verschieden concentrirten Lösungen. S. 359. — M. V. Singerland: Einige Beobachtungen über Pflanzenläuse. S. 360. — S. Schwendener: Zur Kritik der neuesten Untersuchungen über das Saftsteigen. S. 360.

Literarisches. Ad. Heydweiller: Hülfsbuch für die Ausführung elektrischer Messungen. S. 361. — W. Hampe: Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. S. 361. — Paul Schreiber: Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft I u. II. S. 361.

Ernst Eduard Kummer †. Nachruf. S. 361.

Vermischtes. Fixirung des freien Stickstoffes durch Mikroorganismen. — Personalien. S. 364.

Astronomische Mittheilungen. S. 364.

Ueber die Constitution der Fluoresceïnkörper.

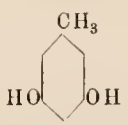
Von Professor **Richard Meyer** in Braunschweig.

(Originalmittheilung.)

(Schluss.)

Ausser durch ihre Farbstoffnatur sind aber die Körper der Fluoresceïngruppe noch durch eine andere Eigenschaft vom Phenolphtaleïu und seinen Verwandten unterschieden, diejenige, welche dem typischen Vertreter der Gruppe den Namen gegeben hat. Das Condensationsproduct aus Phtalsäure und Resorcin ist eine gelbrothe, in Wasser unlösliche Verbindung; in Alkalien löst sie sich mit gelber Farbe und einer prachtvollen, überaus intensiven grünen Fluorescenz. Diese Eigenthümlichkeit ist auch bei den in der Technik verwandten Substitutionsproducten des Fluoresceïns, sowie bei den Rhodaminen vorhanden. Sie macht sich sogar bei den praktischen Anwendungen dieser Körper geltend: die mit denselben gefärbte Seidenfaser zeigt eine zarte Fluorescenz, welche den Reiz der Färbungen sehr erhöht.

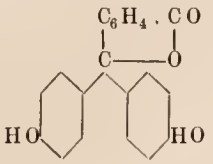
Es lag deshalb nahe, den Fluoresceïnkörpern eine von den übrigen Phtaleïneu abweichende Constitution zuzuschreiben. Ein Versuch ist in dieser Richtung im Jahre 1882 von Edm. Knecht (Liebig's Annal. 215, 83) gemacht worden. Ausgehend von der auffallenden Thatsache, dass das dem Resorcin homologe und ihm sonst in vielfacher Hinsicht ähnliche Orcin



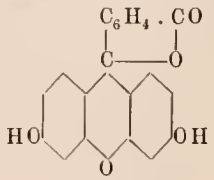
mit Phtalsäureanhydrid ein Phtaleïn giebt, welches sich in seinen Eigenschaften dem Phenolphtaleïn anschliesst, und weder die färbende Kraft noch die Fluorescenz des Fluoresceïns besitzt, glaubte er sich zu dem Schlusse berechtigt, dass beim Orciu die Fluoresceïnbildung durch die in der dritten Metastellung befindliche Methylgruppe verhindert wird. Hieraus folgerte er weiter, dass es gerade diese dritte Metastellung sei, in welche bei der Darstelluug des Fluoresceïns der Phtalsäurerest eingreift, so dass dem entsprechend dieser Farbstoff nicht wie das Phenolphtaleïn ein para-, sonderu ein meta-substituirter Triphenylmethankörper sei. — Knecht hat auch einige Versuche angestellt, welche seine Ansicht zwar nicht bewiesen, aber sie doch einigermaassen zu stützen schieneu, und dieselbe ist denn auch ziemlich allgemein als richtig angenommen worden.

Indessen liesseu sich auf Grund der Erfahrnugen, welche seit einer Reihe von Jahren mit ähnlichen Condensationsprocesseu, besonders auf dem Gebiete der Farbenchemie gemacht wurden, gewichtige Bedenken gegen die Knecht'sche Anschauung erheben. Ich habe ihr vor etwas über 4 Jahren (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1888, S. 3376) die Hypothese gegeuübergestellt, dass bei der Bildung des Fluoresceïns der Eingriff des Phtalsäurerestes in die beiden Res-

orcinmolecüle zu einer der Hydroxylgruppen in Ortho-, zur anderen aber in Parastellung erfolgt. Für die Constitution des Fluoresceïns ergiebt sich dann eine weiter aufgelöste Formel, deren Eigenthümlichkeit am besten hervortreten wird, wenn wir ihr diejenige des Phenolphtaleïns gegenüberstellen:

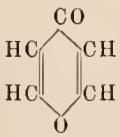


Phenolphtaleïn



Fluoresceïn.

Das Fluoresceïn enthält hiernach einen sechsgliedrigen, aus einem Sauerstoff- und fünf Kohlenstoffatomen bestehenden Ring, welchen man, da er auch im Pyron



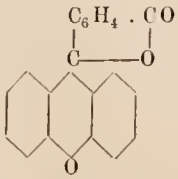
enthalten ist, kurz als Pyrouring bezeichnen kann. Auf die Anwesenheit dieses Ringes glaubte ich die besonderen Eigenthümlichkeiten der Fluoresceïnkörper, vor Allem ihre starke Fluorescenz zurückführen zu dürfen.

Indessen war die von mir aufgestellte Formel zunächst nur der Ausdruck einer mehr oder weniger wahrscheinlichen Hypothese. Die ersten Versuche, ihre Richtigkeit zu erweisen, führten nicht zu dem gewünschten Ziele. Dies gelang aber schliesslich durch eine Untersuchung, welche von folgender Erwägung ihren Ausgang uahm [1]).

Das Fluoresceïn enthält 2 Hydroxylgruppeu, welche aus den beiden an seiner Bildung betheiligten Resorcinmolecülen stammen. Es kann demnach als ein zweiwerthiges Phenol, $C_{20}H_{10}O_3(OH)_2$, formulirt werden und erscheint so als ein Bioxyderivat eines Körpers von der Formel $C_{20}H_{12}O_3$. Eine Substanz dieser Zusammensetzung ist nun aber seit längerer Zeit bekannt. Baeyer hatte dieselbe als Nebenproduct bei der Darstellung des Phenolphtaleïns aufgefunden, und sie, da sich ihre Zusammensetzung von der des Phenolphtaleïns $C_{20}H_{14}O_4$ um die Elemente des Wassers unterscheidet, als Phenolphtaleïnanhydrid bezeichnet. Die Condensation von Phtalsäureanhydrid mit Phenol erfolgt also der Hauptsache nach unter Bildung des Phtaleïns im Sinne der oben formulirten Gleichung. Daneben aber vollzieht sich in kleinerem Maassstabe die folgende Reaction:

$$C_8H_4O_3 + 2\,C_6H_6O = C_{20}H_{12}O_3 + 2\,H_2O.$$

Der Körper $C_{20}H_{12}O_3$ bildet farblose Krystallnadeln von chemisch indifferentem Charakter; er löst sich aber in concentrirter Schwefelsäure mit gelber Farbe und einer schönen und kräftigen, grünen Fluorescenz. Dieser Umstand führte mich zu der Vermuthung, dass das Nebenproduct der Phenolphtaleïnbereitung nicht das wahre Anhydrid des Phenolphtaleïns, sondern vielmehr die Muttersubstanz der Fluoresceïngruppe sein möchte. Ich gab ihm den Namen Fluorau und formulirte:

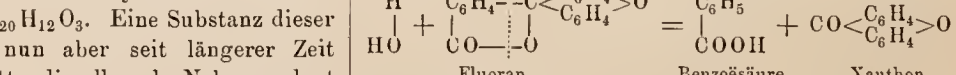


Fluoran.

Das Experiment hat die Richtigkeit dieser Vermuthung bewiesen. Zur Ausführung der Untersuchung diente ein technisches Abfallproduct von der Fabrikation des Phenolphtaleïns, welches an Fluoran reich war und aus dem die Substanz sich leicht im reinen Zustande gewinnen liess.

Es gelang zunächst, eine genetische Beziehung zwischen Fluoresceïn und Fluoran herzustellen. Fluoresceïn lässt sich durch Phosphorpentabromid in eine Bromverbindung, $C_{20}H_9Br_3O_3$, überführen und diese giebt mit nascirendem Wasserstoff eine Säure $C_{20}H_{14}O_3$, welche sich in allen ihren, zum Theil sehr charakteristischen Eigenschaften als identisch erwies mit einer schon von Baeyer durch Reduction des Fluorans erhaltenen Verbindung. Hierdurch hat die Auffassung des Fluoresceïns als eines Dioxyfluoran, $C_{20}H_{10}O_3(OH)_2$, ihre experimentelle Bestätigung gefunden.

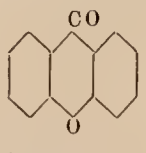
Der zweite Theil der Aufgabe wurde nach einigen vergeblichen Versuchen durch Destillation des Fluorans mit Kalk gelöst. Es spaltete sich dabei in Benzoësäure und Xanthon. Letztere Verbindung, welche das Interesse der Chemiker schon vielfach in Anspruch genommen hat, ist das Anhydrid des Ortho-Dioxybenzophenons, $CO<\begin{matrix}C_6H_4.OH\\C_6H_4.OH\end{matrix}$; seine Bildung aus Fluoran erfolgt im Sinne der Gleichung:



Fluoran — Benzoësäure — Xanthon.

Die gleichzeitig gebildete Benzoësäure zerfällt unter den Versuchsbedingungen in Kohlensäure und Benzol; wird aber die Zerlegung des Fluorans statt durch Aetzkalk durch Schmelzen mit Kali bewirkt, so gelingt es, die Benzoësäure als solche zu isoliren (unveröffentlichte Versuche).

Der einfache Zerfall des Fluorans in Benzoësäure und Xanthon lässt über die Richtigkeit der angenommenen Fluoranformel keinen Zweifel. Das Xanthon, welches besonders eingehend von Gräbe untersucht wurde, besitzt die weiter aufgelöste Formel

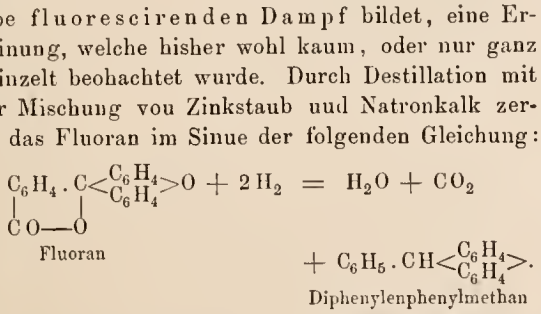


Es enthält also den im Fluoran vermutheten Pyronring und damit ist bewiesen, dass dieser auch einen

[1]) Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. **1891**, 1412; **1892**, 1385, 2118, 3586; **1893**, 204.

integrirenden Bestandtheil des Fluoranmolecüles bildet. Uebcrdies findet die nahe Beziehung zwischen beiden Körpern eine Bestätigung durch ihre physikalischen Eigenschaften; wie Fluoran, so löst sich auch das Xanthon in Schwefelsäure mit prächtiger, freilich nicht grüner, sondern blauer Fluorescenz.

Destillirt man Fluoran mit Zinkstaub, so wird ein Gemisch verschiedener Reductionsproducte erhalten, welche noch eingehenderer Untersuchung bedürfen; am bemerkenswerthesten unter ihnen erscheint eine in gelben Blättchen krystallisirende Verbindung, welche sich nicht nur in Aether mit intensiv gelbgrüner Fluorescenz löst, sondern auch einen in derselben Farbe fluorescirenden Dampf bildet, eine Erscheinung, welche bisher wohl kaum, oder nur ganz vereinzelt beobachtet wurde. Durch Destillation mit einer Mischung von Zinkstaub und Natronkalk zerfällt das Fluoran im Sinne der folgenden Gleichung:



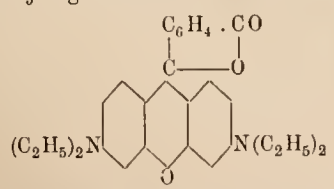
Fluoran

Diphenylenphenylmethan

Durch diese Reaction wurde zum ersten Male der directe Nachweis für die Zugehörigkeit der Fluoresceïnkörper zur Triphenylmethangruppe geführt. Diese war bisher nur für das Phenolphtaleïn bewiesen und wurde für das Fluoresceïn aus Analogie erschlossen. Bei der grossen Verschiedenheit der Fluoresceïne von den übrigen Phtaleïnen erscheint aber diese Thatsache nicht ohne Bedeutung und darf als eine wesentliche Ergänzung der früheren Untersuchungen über die Constitution der wichtigen Körperklasse betrachtet werden.

Nachdem durch diese Untersuchungen die Natur des Fluoraus und des Fluoresceïns in exacter Weise festgestellt worden ist, finden mehrere mit der Bildung dieser Körper verknüpfte Erscheinungen eine einfache Erklärung. Von den drei isomeren Bioxybenzolen giebt nur die Metaverbindung des Resorcins mit Phtalsäure ein Fluoresceïn. Dies rührt daher, weil nur bei diesem der Phtalsäurerest zu einem der beiden Hydroxyle in Ortho-, zum anderen in Parastellung treten kann; bei den beiden Isomeren des Resorcins ist dies, wie man sich an den aufgelösten Formeln leicht überzeugen kann, nicht möglich.

Ganz analog verhalten sich die amidirten Phenole. Nur die Metaverbindungen geben Rhodamine, und die Constitution der letzteren ergiebt sich daher entsprechend derjenigen des Fluoresceïns:



Neuerdings wurden die Metaamidophenole auch mit Aldehyden der aliphatischen und aromatischen Reihe — Formaldehyd und Benzaldehyd — condensirt. Die so entstandenen Verbindungen liessen sich durch Wasserabspaltung und Oxydation in rothe, den Rhodaminen ähnliche, mit starker Fluorescenz begabte Farbstoffe verwandeln. Auch sie enthalten den Pyronring und wurden deshalb mit dem Namen Pyronine belegt.

Wie wir sahen, erfolgt bei der Condensation von Phtalsäureanhydrid mit Phenol der Eingriff hauptsächlich in der Parastellung zum Phenolhydroxyl, und das Product dieses Processes ist das Phenolphtaleïn. Daneben findet in untergeordneter Weise auch noch ein Orthocondensationsprocess statt, und dieser führt zum Fluoran. Denn die nunmehr bewiesene Formel dieses Körpers zeigt den Phtalsäurerest in Orthostellung zu dem Pyronsauerstoffatom; letzteres aber ist der Rest der beiden Phenolhydroxyle, welche bei der Orthocondensation einander so nahe rücken, dass sie 1 Molecül Wasser abspalten müssen. — In ähnlicher Weise findet auch in der Fuchsinschmelze in erster Linie Paracondensation unter Bildung von Rosanilin statt; aber auch hier läuft daneben eine weniger weit gehende Orthocondensation, und es entsteht dadurch als Nebenproduct das Chrysanilin.

Schliesslich sei auf zwei in neuester Zeit erschienene Arbeiten von A. Bernthsen und P. Friedländer verwiesen, welche die Constitution der Phtaleïne noch von einem anderen als dem hier eingenommenen Standpunkte aus beleuchten. Ueber dieselben soll bei einer anderen Gelegenheit berichtet werden.

Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens.

(Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1891, S. 149 u. 1893, S. 113.)[1])

Es giebt in der Wissenschaft wie in der Technik eine nicht geringe Zahl von Aufgaben, deren Lösung von ausschlaggebender und höchst fördersamer Bedeutung ist, an welche aber in den bisherigen, der wissenschaftlichen Forschung und zugleich dem wissenschaftlichen Unterricht gewidmeten Instituten nicht herangetreten werden konnte, weil einerseits die der Forschung gewidmeten Mussestunden unserer Gelehrten vielfach zu der oft langen, planmässig durchgeführter Vorarbeiten erfordernden Ausführung der genannten Aufgaben kaum ausreichen, andererseits aber auch die geeigneten, geschulten Hülfskräfte und besonders die oft aussergewöhnlichen experimentellen Mittel fehlen würden, ohne welche ein Erfolg in der Lösung gewisser grundlegender physikalischer Untersuchungen gar nicht angestrebt werden kann. Solche Aufgaben sind beispielsweise die genaue Bestimmung physikalischer Constanten, Untersuchungen über die Eigenschaften von Materialien, von Metallen, von

[1]) Diesen Mittheilungen liegen die Thätigkeitsberichte zu Grunde, welche der Herr Präsident der Reichsanstalt im December 1890 und im November 1892 dem deutschen Reichstage unterbreitete.

Glas u. a. Schon seit längerer Zeit wareu derartige Mängel, besonders auch in der zu den physikalischen Wissenschaften in engster Beziehnng stehendeu Präcisionsmcchanik, recht fühlbar geworden; in den einzelnen Werkstätten, deren Umfaug oft nur klein ist, fehlt es allgemein an Zeit und Kraft und auch an den nöthigen Mitteln, vielen dringenden Fragen näher zu treten, und manche technisch höchst wichtigen Fragen lagen der gelehrten Forschung fern. Und doch ist gerade eine gedeihliche Entwickelung der deutschen Feinmechanik nicht nur für die deutsche Naturwissenschaft von höchster Bedeutung, sondern auch für unser ganzes öffentliches Lehen, welches ja auf allen Gebieten möglichst vollkommenes und genaues Messen und darum Verfeinerung der Messinstruuente täglich gehieterischer verlangt. Soweit sich Fragen auf Längen-, Volumen- und Gewichtshestimmungen hezogen, wareu viele derselhen hei den zur Herstellung des Normalmeters und des Normalkilogramms vom Bnreau iuternational des poids et mesures in Breteuil hei Paris vorgenommenen Arheiten oder durch die Thätigkeit der kaiserlichen Normalaichungscommission schou erfolgreich heautwortet worden, mancher wichtigen dahei erledigten Nehenfragen, wie z. B. gewisser auch auf andere physikalische Maasshestimmungen ansgedehnter Untersuchungen, nicht zu gedenken; aher immer noch harrte eine ausserordentlichc Anzahl vou Aufgahen der Lösung und hlieh der lebhafte Wunsch hestehen, zunächst ein Institut zu hesitzen, welches in dauernder Fühlung mit den Wünschen der deutschen Feiumechanik bliehe.

Die erste Anregung zur Errichtung eines der Förderung der physikalischen Wisseuschaften, hesonders aher der Präcisionsmechanik gewidmeten Institutes ging von dem verstorbenen Professor Schellhach aus uud fand allseitig die berechtigte Beachtung. Keiu Geringerer als der Generalfeldmarschall Graf Moltke, als Vorsitzender des Centraldirectoriums der Vermessuugen im preussischen Staate, nahm die Sache in die Hand. Er bildete eine Fachcommission, welche nach eiugehenden Vorherathungen eine Reihe von Vorschlägen der preussischeu Regierung unterhreitete. Dieselhen dienten alsdann als Grundlage für eiue dem Ahgeordnetenhause im Jahre 1876 vorgelegte Denkschrift. In grundsätzlicher Zustimmung zu derselben wurde damals beschlossen, in dem für die Technische Hochschule in Charlottenhurg zu errichtenden Bau auch Räumlichkeiten für ein Institut zur Förderung der Präcisionsmechanik vorzusehen. Es war nun Werner von Siemens, welcher mit Andereu klar erkannte, dass mit der Errichtung des geplanten Institutes nur halhe Arheit geleistet sein würde, dass die gesammte Technik in gleicher Weise ihre alleinige Grundlage in der exacten Naturforschung hahe, auch da, wo die letztere scheinhar nur rein wissenschaftlichen Werth hesitze, und dass die dauernde Hebung und Förderung der deutschen Technik in hervorragender Weise bewirkt sein würde, wenn ein ausschliesslich der Forschung auf dem Gesammtgehiet der messenden Naturwissenschaften gewidmetes staatliches Institut errichtet würde. Da jedoch zu einer Erweiterung des ursprünglichen Planes in diesem Sinne in Preussen die Mittel nicht vorhanden waren, entschloss sich W. v. Siemens in hochherzigster Weise, ein für den gedachten Zweck hesonders geeignetes, umfangreiches Grundstück in Charlottenburg, und zwar nunmehr der Reichsregierung, als Geschenk anzuhieten. Dasselhe wurde angenommen, hinsichtlich des präcisionsmechanischen Institutes übernahm das Reich den von Preussen ursprünglich ins Auge gefassten Plan, der Reichstag bestätigte den Regierungsentwurf, und damit war die Errichtuug der „physikalisch-technischen Reichsanstalt“ als eines Institutes heschlossen, welches, nach Möglichkeit mit den nothwendigen experimentellen Mitteln und den geeigneten Kräften ausgestattet, durch seine Arbeit in gleicher Weise der messenden Naturwissenschaft wie der Technik zu Gute kommen sollte. Mit der Aufgahe der Leitung einer solchen Anstalt wurde der erste Physiker unserer Zeit, Herr H. v. Helmholtz, hetraut und am 17. Octoher 1887 begann das neue Institut seine Arbeit.

Wie es nach der Geschichte ihrer Entstehung natürlich ist, gliedert sich die physikalisch-techuische Reichsanstalt in zwei Ahtheilungen, die erste, rein wissenschaftlichen Fragen dienende physikalische Ahtheilung und die zweite, technische Ahtheilnng. Die erste Ahtheilung der Reichsanstalt verfolgt den Zweck, physikalische Untersuchungeu und Messungen anzustellen, welche in erster Linie die Lösung wissenschaftlicher Prohleme von grosser Tragweite nnd Wichtigkeit in theoretischer und technischer Richtung hezwecken und eineu grössereu Aufwand an instrumentaler Ausrüstung, Materialverhrauch, Arbeitszeit der Beobachter und Rechner erfordern, als der Regel nach vou Privatleuten oder Unterrichtsanstalten aufgehoten werden kann. Die Arheiten der ersten Ahtheilung konuten anfangs nur in heschränkteu, gemietheten Räumen und in geringem Umfange in Angriff genommen werdeu. Erst als das auf dem von Siemens geschenkten Grundstücke errichtete Ohservatorium im Frühjahr 1891 fertig gestellt war, konnte den Aufgahen der ersten Ahtheilung die lange gewüuschte, grössere Ausdehnung gegehen werden. Die wichtigsten der bisher ausgeführten Arheiteu dieser Ahtheiluug hezieheu sich auf Wärmemessung, auf elektrische und auf optische Messungen.

Die erste Aufgahe auf dem Gebiete der Wärmemessung war die Herstellung einer Temperaturscala, welche den höchsten Anforderungen der Präcision entsprechen sollte. Da die Aufstellung der ahsoluten Scala, wie sie die mechanische Wärmetheorie verlangt, noch lauge und umfangreiche Arheiten über Dichte, Ausdehnung und specifische Wärme der Gase erfordert, ist vor der Hand eine empirische Temperaturscala gewählt worden, welche sich auf das Quecksilherthermometer (Stahthermometer) aus dem im Jenaer glastechnischen Laboratorium gefertigteu Normalthermometerglase gründet. Es sind ausser sechs

Hauptnormalen zweiter Ordnung und 18 Gebrauchsnormalen vor Allem sieben Hauptnormale erster Ordnung mit äusserster Sorgfalt und unter Berücksichtigung einer Anzahl von Correctionen untersucht worden; auch geschah eine Vergleichung mit den vom internationalen Maass- und Gewichtsbureau in ihren Angaben sehr genau bestimmten und an das Lufthermometer angeschlossenen Thermometern, so dass die Arbeiten des genannten Bureaus und der Reichsanstalt auf gleiche thermometrische Grundlage zurückzuführen sind. Diese Untersuchungen sind im Wesentlichen abgeschlossen. Von weiteren Arbeiten, welche auf dem Gebiet der Wärmemessung angestellt wurden, sind solche über Ausdehnung des Wassers [1]), Quecksilbers und verschiedener Glassorten [2]) zu nennen; Ausdehnungsbestimmungen an festen Körpern mit Hülfe des Fizeau'schen Apparates sind so weit vorbereitet, dass die Ausführung der eigentlichen Untersuchungen demnächst beginnen kann. Schliesslich ist noch zu erwähnen, dass zur genauen Ermittelung höherer Temperaturen das Le Chatelier'sche Thermoelement (Platin gegen Platinrhodium) mit dem Lufthermometer bis zu 1430° verglichen wurde [3]), wobei eine Genauigkeit von 5° erreicht und die Schmelzpunkte von Silber, Gold und Kupfer als sehr werthvolle feste Punkte der Temperatur festgelegt wurden.

Die Messungen auf dem Gebiete der Elektricität erstreckten sich in erster Linie auf die Herstellung des Normal-Ohm, als des Urmaasses für elektrische Widerstandsmessungen. Das Ohm ist nach den Festsetzungen des Pariser Congresses vom Jahre 1884 gleich 1,06 Siemens-Einheiten. Da die Siemens-Einheit definirt ist durch den Widerstand, welchen eine Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt bei der Temperatur des schmelzenden Eises liefert, so bestand die praktische Lösung der gestellten Aufgabe darin, dass man in Glasröhren aus Jenaer Normalglas, welche angenähert die gewünschten Abmessungen zeigten, Quecksilbersäulen herstellte und mit grösster Genauigkeit durch Kalibrirung, Längenmessung und Auswägung der Glasröhren das Verhältniss des thatsächlichen und des Soll-Widerstandes ermittelte. Für einen grossen Theil der hierbei nöthigen Messungen war es von grossem Vortheil, dass im Maschinenhause der Reichsanstalt ein Raum besteht, welcher auch innerhalb der heissesten Sommermonate constant auf einer dem Eispunkt sehr nahe liegenden Temperatur gehalten werden kann. Es wurden so eine Anzahl Widerstände hergestellt und diese alsdann auch elektrisch mit einander verglichen, wobei eine besondere Methode in Anwendung kam, den Ausbreitungswiderstand des elektrischen Stromes, welcher von der Art der Zuleitung des Stromes abhängt, zu eliminiren, bezw. zu messen. Das zur Verwendung kommende Quecksilber war durch Elektrolyse und alsdann noch durch Destillation so weit gereinigt, dass in 200 g desselben durch die chemische Analyse fremde Metalle nicht mehr nachgewiesen werden konnten [1]). Auch eine Bestimmung der Aenderung des Widerstandes des Quecksilbers mit der Temperatur bis 30° wurde vorgenommen, wobei sich eine erfreuliche Uebereinstimmung mit den unlängst vom internationalen Bureau vorgenommenen Messungen ergab, offenbar in Folge der auch dort auf die Temperaturmessungen verwendeten Sorgfalt [2]).

Bezüglich der absoluten Strommessung ist zu bemerken, dass auch für deren Ausführung in der Reichsanstalt Vorbereitungen durch Construction eines neuen Elektrodynamometers getroffen sind, bei welchem als Vergleichskraft nur die Schwere benutzt wird.

Auch magnetische Untersuchungen wurden angestellt und ergaben, dass der Magnetismus von härteren Stahlstäben in hohem Grade von der Härtungstemperatur abhängt, so zwar, dass auch der beste Magnetstahl bedeutend an Aufnahmefähigkeit für remanenten und inducirten Magnetismus verliert, wenn er bei zu hoher Temperatur gehärtet wird. An dieses für die Herstellung von Stahlmagneten höchst bedeutungsvolle Ergebniss schliesst sich eine Beobachtung über ein merkwürdiges Verhalten von Eisen-nickellegirungen an. Dieselben lassen sich durch Erhitzen oder Abkühlen in zwei verschiedene Zustände überführen; in dem einen sind sie fast ganz unmagnetisch, während sie im anderen starken Magnetismus annehmen [3]).

Die optischen Arbeiten der ersten Abtheilung der Reichsanstalt bezogen sich vornehmlich auf die Herstellung einer absoluten Lichteinheit, wie solche als Grundlage der von der zweiten Abtheilung der Anstalt übernommenen Prüfung und Beglaubigung von Lichtmaassen nöthig war. Von Violle ist vorgeschlagen worden, dass diejenige Menge Licht als Lichteinheit bezeichnet werde, welche von 1 qcm der Oberfläche geschmolzenen Platins im Momente des Erstarrens ausgestrahlt wird, und dieser Vorschlag ist von dem im Jahre 1884 zu Paris tagenden internationalen Elektrikercongresse gutgeheissen worden. Die praktische Herstellung dieser Lichteinheiten als wirklicher constanter Einheiten stösst nun aber auf sehr grosse experimentelle Schwierigkeiten, so dass man sich entschliessen musste, das gesuchte Ziel auf etwas anderem Wege zu erreichen. Da die Anwendung von Platin mancherlei Vorzüge bietet, so blieb man bei diesem Metall und suchte als Einheit diejenige Lichtmenge den Messungen zu Grunde zu legen, welche eine bei einer anderen Temperatur als derjenigen ihres Schmelzpunktes erglühende, ebene Platin-

[1]) K. Scheel, Wiedem. Ann. 47, 440.

[2]) M. Thiesen und K. Scheel, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1892, 293.

[3]) L. Holborn und W. Wien, Wiedem. Ann. 47, 107.

[1]) W. Jäger, Zeitschrift für Instrumentenkunde, 1892, 354.

[2]) D. Kreichgauer und W. Jäger, Wiedem. Ann. 47, 513.

[3]) L. Holborn, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1891, 113.

fläche ausstrahlt. Das hierzu angewandte Platinblech musste längs seiner ganzen Oberfläche stets dieselbe Temperatur haben, was man dadurch erreichte, dass das Glühen auf elektrischem Wege hervorgerufen wurde. So bedurfte es nur noch einer Methode, für die Temperatur eines glühenden Platinbleches ein sicheres Merkmal zu bestimmen. Am besten gelangte man dazu, wenn man die Stärke der vom Platin ausgehenden Strahlung bolometrisch maass. Bisher verfuhr man nun in der Weise, dass man zunächst die Gesammtstrahlung der Lichtquelle unmittelbar auf ein Bolometer fallen liess, und dass man alsdann zwischen Lichtquelle und Bolometer ein Absorptionsgefäss mit destillirtem Wasser einschob, wodurch nach Wegnahme der dunklen Wärmestrahlen nunmehr nur noch fast ausschliesslich die sichtbaren Strahlen auf das Bolometer gelangten. Die Vermuthung, dass einem bestimmten Verhältniss von Gesammtstrahlung und Theilstrahlung stets die gleiche Temperatur entsprechen müsse, bestätigte sich für elektrisch glühende Platinbleche, so dass in dem genannten, genau bestimmbaren Verhältniss eine bestimmte Temperatur solcher Platinbleche sicher definirt ist.

Zur Ausführung dieser schwierigen Versuche musste zunächst ein Bolometer von grosser Empfindlichkeit und Constanz hergestellt werden. Es ist auch gelungen, ein Flächenbolometer [1]) von einem solchen Grade der Vollkommenheit herzustellen, dass es allen an ein Idealbolometer zu stellenden Anforderungen genügt. Damit ist eine hohe Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die Frage nach einer absoluten Lichteinheit ihre Lösung gefunden hat; freilich ist noch eine ganze Anzahl von Nebenfragen zu beantworten, ehe ein entscheidendes Urtheil über den Werth der beschriebenen Lichteinheit wird gefällt werden können.

Es darf der Hinweis darauf nicht unterlassen werden, dass durch die beschriebenen und ähnlichen Versuche die absolute Messung einer Strahlung angebahnt ist. Denn man kann die Erwärmung des Bolometers, welche durch eine bestimmte Strahlung hervorgerufen wird, auch durch einen elektrischen Strom erzeugen, also letzteren mit einer Strahlung vergleichen. Da nun die den Strom bestimmenden Grössen absolut zu messen sind, so wird man auch im Stande sein, eine Strahlung in absolutem Maasse auszudrücken, eine für die Meteorologie und Kosmologie jedenfalls hervorragend wichtige Sache.

Schliesslich sind unter den optischen Untersuchungen noch Arbeiten zu nennen, welche die Grundlagen für spätere Beglaubigung von Polarisationsapparaten bilden sollen und sich auf die Beschaffung und genaue Prüfung einer normal drehenden Quarzplatte beziehen, mit deren Angaben diejenigen der Polarisationsinstrumente verglichen werden können. Vorläufig sind solche Messungen für Natriumlicht vorgenommen worden.

[1]) O. Lummer und F. Kurlbaum, Zeitschrift für Instrumentenkunde 1892, 81.

Hiermit ist die bisherige Thätigkeit der ersten Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt im Wesentlichen umgrenzt; es bleibt nur noch hervorzuheben, eine wie grosse Summe von Arbeit für Herstellung der verschiedensten Einrichtungen des Observatoriums nöthig war, wobei besonders an die umfangreichen elektrischen Anlagen oder an die Gewinnung von Sälen mit ganz constanter Temperatur gedacht werden soll. (Fortsetzung folgt.)

Carl Barus: Die Farben der wolkigen Condensation. (The American. Meteorol. Journ. 1893, Vol. IX, p. 488.)

Bei seinem Eintritt in das „Weather Bureau" der Vereinigten Staaten übernahm Herr Barus die physikalische Untersuchung derjenigen Probleme, die sich an die Condensation des Wassers aus der feuchten Luft knüpfen, eine Aufgabe, die mit seinen verschiedenen Studien über die Aenderungen der Aggregatzustände der Körper in innigem Zusammenhange stand. Als erste Aufgabe drängte sich zunächst das Bedürfniss auf nach einem zuverlässigen Unterscheidungsmittel zwischen Wasserdampf und einer Anhäufung unendlich kleiner Wasserkügelchen; ein solches würde zwar der Unterschied des specifischen Inductionsvermögens liefern, aber experimentell würde dies Verfahren so grosse Schwierigkeiten bieten, dass es nothwendig wurde, ein anderes aufzufinden. Und dieses Mittel liefern innerhalb bestimmter Grenzen die Farben der wolkigen Condensationen, welche noch den weiteren Vortheil gewähren, dass sie, wie weiter unten gezeigt werden soll, auch einen Maassstab für die Grössenbestimmung dieser Tröpfchen liefern.

Ueber die Farbenerscheinungen bei dem Uebergang des Wassers vom gasförmigen in den flüssigen Zustand lagen bisher, ausser einer gelegentlichen Beobachtung von Forbes, nur Untersuchungen von Kiessling, R. v. Helmholtz (Rdsch. II, 384) und Aitken (Rdsch. VII, 585) vor. [Die Beobachtungen von Battelli (Rdsch. VI, 485) scheinen dem Verf. unbekannt geblieben zu sein.] Ersterer hatte seine Beobachtungen in grossen Glaskugeln gemacht, in denen er den Wasserdampf durch Verdünnung condensiren liess, während v. Helmholtz an einem freien Dampfstrahl beobachtete, dessen Condensation durch Abkühlung in der freien Luft erfolgte und durch elektrische Einwirkungen beeinflusst wurde. Herr Barus war der Ansicht, dass gleichmässige, stets leicht in gleicher Weise herstellbare Bedingungen nur im Dampfstrahle zu erreichen sind, der getrocknet und unter constantem Druck ausströmend, ein gleichmässiges Object liefert, das den einzelnen Versuchsbedingungen unterworfen werden kann; die Partikelchen werden immer wieder fortgeführt, und dies kann auch geschehen, bevor sie ihre Grösse merklich verändert haben.

Zur Herstellung des Dampfstrahles, der entweder rein oder mit Luft gemischt zur Verwendung kommen sollte, diente ein einfacher Dampfkasten, aus welchem der Strahl unter genau bekanntem Druck, in ge-

messener Menge und unter bestimmbarer adiabatischer Abkühlung ausströmte. Er gelangte sodann in ein 60 cm langes, in seinen einzelnen Theilen beliebig über einander zu schiebendes Rohr, aus dem er seitlich abfloss; der Durchmesser des Rohres war überall 5 bis 7 cm. Das Rohr war durch Glasplatten geschlossen, der durch dasselbe strömende Dampfstrahl wurde von directem oder reflectirtem Sonnenlicht erleuchtet und bei durchfallendem Lichte unter Ausschluss jedes fremden Lichtes beobachtet. Die genauere, ziemlich einfache Einrichtung dieser „Farben-Rohre", von denen drei Modelle und ein aus zweien zusammengesetztes Differentialinstrument angefertigt waren, kann hier übergangen werden.

Die erste Frage, welcher näher getreten werden sollte, war die Aufeinanderfolge der Farben, welche bei stetiger Abnahme des Druckes, mit dem der Strahl durch das Rohr getrieben wird, eine Reihe von Nuancen darboten, wie sie die anderen Beobachter in ihren Versuchen als Folge der Aenderungen der Tropfengrösse auftreten sahen. Die Reihenfolge der Farben, welche Kiessling, Aitken und Helmholtz beschrieben haben, und die, welche der Verf. in seinen Versuchen gesehen, sind in einer Tabelle zusammengestellt mit der Reihe der Newton'schen Interferenzfarben, welche den zunehmenden Dicken der Luftplatten von 0,00002 bis 0,000575 mm entsprechen. Wenn die durch blosse Abnahme des Druckes erzeugten Farben matt waren, konnte man sie stets sehr lebhaft machen, wenn man durch das Rohr, welches die Luft in den Dampfkasten führt, eine Schwefelflamme einsaugen liess; selbst ein einfacher Bunsenbrenner war schon vortheilhaft.

Vergleicht man nun die einzelnen Abschnitte der Tabelle, so sieht man, dass die Reihenfolge der Farben der wolkigen Condensation identisch ist mit der entsprechenden Reihenfolge der Newton'schen Ringe erster und zweiter Ordnung, wenn man sie bei durchgehendem Licht unter normalem Einfallswinkel betrachtet. Dies ist jedoch kein äusseres Zusammenfallen, vielmehr müssen, wie Verf. zeigt, auch die kleinen Wasserkügelchen, wenn sie sämmtlich von derselben Grösse sind, normal hindurchgehendes, weisses Licht in derselben Weise färben, wie dünne Platten, und zwar werden die Farben deutlicher und glänzender, je grösser die Zahl der kleinen Körperchen ist; denn je öfter durch dieselben Interferenz erzeugt wird, desto mehr vom beigemischten weissen Licht wird farbig zerlegt.

In der Farbenreihe des Herrn Barus findet sich zwischen dem Braun und dem Dunkelviolett der ersten Ordnung ein dunkler Zwischenraum, der sich in allen Versuchen zeigte und darauf zurückgeführt werden könnte, dass beim Ausströmen von Flüssigkeiten aus Röhren stets eine Ausflussgeschwindigkeit existirt, bei welcher die bis dahin regelmässigen Strahlen sich in Wirbel auflösen, und diese kritische Ausflussgeschwindigkeit entspräche dem dunklen Gesichtsfelde des Farbenrohres, weil im unregelmässigen Strahle Gleichheit der Tröpfchen nicht angenommen werden könne. Diese Erklärung ist aber nicht ausreichend, da bei weiter gesteigerter Strömungsintensität wieder schöne braune und orange Farben auftreten. Herr Barus hat nun die Dicke der Luftschichten bei den Newton'schen Ringen als Ordinaten auf die Farbenreihen als Abscissen aufgetragen und findet, dass an den Stellen, wo der Dampfstrahl den dunklen Abschnitt giebt, zwischen dem Braun und Violett die Dicke sich mit den Farben nur wenig ändert; diese Dicken der Körperchen sind also ungemein empfindlich, und die verschiedenen Farben dieses Abschnittes mischen sich leicht zu Dunkel.

Sonach ist die Grösse der vorherrschenden Partikelchen sofort gegeben in den Werthen der Farben der im durchgehenden Licht betrachteten Dampfstrahlen. Man braucht nur die Zahlen der Schichtdicken mit dem Brechungsindex des Wassers (factisch mit $^3/_4$) zu multipliciren, um die Durchmesser der die Farbe gebenden Tröpfchen zu erhalten. So würde, wenn der vorherrschende Durchmesser z. B. 0,000004 cm wäre, als erste der sichtbaren Farben das Gelb der ersten Ordnung im Gesichtsfeld erscheinen; und wenn der vorherrschende Durchmesser 0,00004 cm betrüge, würde die letzte der sichtbaren Farben, das blasse Grün, am Ende der zweiten Ordnung erscheinen; zwischen diesen Extremen sind etwas über 15 Stufen der Durchmesser erkennbar. Helmholtz hatte Werthe zwischen 0,000015 und 0,000026 gefunden.

„Wenn die Farben der wolkigen Condensation, die bei senkrechter Incidenz in Röhren gesehen werden, als Fälle Newton'scher Interferenz durch Transmission aufgefasst werden, dann stellen sie die Reihe der Aufeinanderfolge, das Auftreten der intensiven und blassen Farben, die Lage der dunklen Stelle, das Fehlen oder theilweise Fehlen von Farben im reflectirten Licht und die mittlere Grösse der activen Partikelchen gut dar. Dies erhebt sich zwar noch nicht zum Beweise gegen die Diffraction, aber es ist sicher, dass die Zunahme oder Abnahme der Tröpfchengrösse correct interpretirt worden in Werthen der Farbe, mindestens qualitativ, wenn nicht gar quantitativ, und dass die abgeleitete absolute Grösse nicht weit von der Wirklichkeit sein kann. Beachtet man dies, so wird die Farbenscala gern angenommen werden. Ich werde wahrscheinlich eingehender auf den Gegenstand später eingehen, und erforderliche Correctionen werden dann angebracht werden können."

Die Condensationsfrage kann nun mit dem vorstehend gewonnenen Mittel in der Weise in Angriff genommen werden, dass man sich eines Differentialapparates bedient, dessen zwei Röhren durch einen Schlauch von bekannter Länge verbunden sind. Hat sich der Dampf auf seinem Wege durch die Verbindungsröhre stärker condensirt, so muss sich dies in dem Farbenunterschiede der beiden Rohre zeigen. Ein specieller Versuch ergab, dass in 1,2 Sec., während welcher Zeit der Dampf durch ein 300 cm langes Verbindungsstück gegangen war, keine merkliche

Condensation stattgefunden hatte. Hier kann nun eine ganze Reihe von Versuchsbedingungen eingeschaltet und ihr Einfluss auf den Condensationsvorgang untersucht werden; wobei nicht allein für die Meteorologie wichtige Fragen ihre Erledigung finden werden, sondern auch Probleme der allgemeinen Physik, wie das Fliessen von Flüssigkeiten durch Röhren, das Verhalten gesättigter Dämpfe und viele andere werden hier mit Erfolg in Angriff genommen werden können.

Herr Barus hat mit diesem Apparat bereits eine grosse Anzahl von Einzeluntersuchungen über die Wirkung von Staub und Flammen, einer Reihe von gasförmigen Beimischungen und der Elektricität auf die Condensation im Dampfstrahl ausgeführt. Da diese aber nur ganz cursorisch mitgetheilt sind, mögen sie hier übergangen werden, indem wir uns dem Schlussparagraphen der Abhandlung zuwenden, welcher die Schlussfolgerungen enthält.

Im Vorstehenden ist der Nachweis erbracht, dass das Condensationsproblem aussichtsvoll bearbeitet werden kann für Wasserkügelchen, deren Grössen von etwas weniger als die Wellenlänge des Natriumlichtes bis zu etwa ein Zehntel dieses Werthes schwanken, indem man das Wachsen der Tröpfchen von letzterer bis zu ersterer Grösse verfolgen kann. Für kleinere Tropfen wie für grössere lässt diese Farbenmethode im Stich, aber hier bei den grösseren schliesst sich die mikroskopische Untersuchung an, für welche als untere Grenze 0,00003 cm angenommen werden kann, also eine kleinere als die obere Grenze der Farbenmethode 0,00004 cm.

Die wichtigsten der allgemeinen Fragen, welche bei dem Uebergang vom Dampf in Gas eine Rolle spielen, müssen, wie Herr Barus eingehender nachweist, bei dieser Untersuchung wesentlich in den Vordergrund gestellt werden. Er skizzirt kurz den Arbeitsplan für die weitere Untersuchung der Condensationserscheinung, über deren einzelne Punkte von ihm schon zahlreiche Experimente ausgeführt sind; ihre Darstellung wird jedoch für spätere Gelegenheiten reservirt, sowohl weil sie noch weitergeführt und ergänzt werden müssen, als weil sie von dem eigentlichen Thema des vorliegenden Aufsatzes abliegen.

Immanuel Munk: Ueber die Folgen einer ausreichenden, aber eiweissarmen Nahrung. Ein Beitrag zur Lehre vom Eiweissbedarf. (Archiv für pathol. Anat. u. Physiol 1893, Bd. 132, S. 91).

Ziemlich gleichzeitig mit der hier schon kurz erwähnten (Rdsch. VIII, 283) zweiten Arbeit von Rosenheim über die Folgen einer lange fortgesetzten eiweissarmen, wenn auch ausreichenden Nahrung an Hunden, veröffentlicht nun auch Herr Munk eine weitere experimentelle Studie dieser Frage. Dieselbe umfasst die Beobachtungen an vier Hunden, und zwar bringt die Abhandlung zunächst die sehr ausführlichen Daten für den ersten bereits früher vorläufig veröffentlichten Fall, der vom 4. November 1890 bis zum 3. März 1891 beobachtet worden ist, und drei weitere Versuchsreihen, nämlich Fall II vom 6. Mai bis 13. August 1891, Fall III vom 3. April bis Ende Juni 1892 und Fall IV vom 17. November 1891 bis 19. Januar 1892. Neben der genauen Feststellung der Nahrung nach ihrer Menge und Zusammensetzung sind regelmässig Bestimmungen des Harnstickstoffes, wie des Körpergewichtes und gelegentlich Messungen des Stickstoffes der Darmentleerungen ausgeführt. Die gefundenen Werthe sind eingehend discutirt und die Aenderungen in der Ernährung sowie die auftretenden Allgemeinerscheinungen beschrieben. An dieser Stelle können von der ausführlichen Publication nur die allgemeinen Ergebnisse, welche eine wichtige Uebereinstimmung mit den früheren Resultaten zeigen, Berücksichtigung finden.

Die publicirten Versuche, von denen einer in Folge der Besonderheiten, die das Versuchsthier dargeboten, für allgemein gültige Schlüsse nicht verwerthet werden kann, stimmten in Bezug auf Ablauf und die auftretenden Störungen qualitativ überein; nur quantitativ machten sich in der In- und Extensität der Störungen, wie im Zeitpunkte ihres Auftretens Verschiedenheiten geltend, welche von der individuellen Eigenthümlichkeit des Versuchsthieres abhingen. Diese Störungen waren, sofern rechtzeitig eine eiweissreichere und kohlenhydratärmere Kost an Stelle der eiweissärmeren gesetzt wurde, meist reparabel, wenn sie noch nicht lange bestanden und den Kräftezustand zu sehr untergraben hatten; gelegentlich aber kann überrasehend schnell der Tod des Versuchsthieres eintreten.

Kommt es bei eiweissarmer (1,8 bis 2 g Eiweiss pro kg), an N-freien Stoffen (Fett, Kohlenhydrate) reicher Nahrung zum Stickstoff- und Körpergleichgewicht, so bedarf es hierzu ausnahmlos grösserer Nährstoffmengen als bei einer Kost von mittlerem Eiweissgehalt (3 bis 5 g pro kg), und zwar muss bei wenig Eiweiss der Wärmewerth der Nahrung mindestens um 24 Proc. und höchstens um 39 bis 41 Proc. höher sein als bei einer Nahrung mit mittlerem Eiweissgehalt. Aber auch dann darf beim Hund von 10 kg die Tagesgabe an Eiweiss nicht unter 1,8 bis 2 g pro kg heruntergehen, wenn überhaupt Stickstoff- und Körpergleichgewicht erhalten werden soll. Solch eine eiweissarme Kost mit einem Nährstoffverhältniss, wie es nur das Futter der grossen Pflanzenfresser darbietet, und an dessen Wärmewerth das Eiweiss sich nur mit 6,3 bis 8 Proc. betheiligt, wird im Darm des Hundes auffallend gut verwerthet, und viele Wochen hindurch kann dabei ein so niedriger Eiweissumsatz bestehen, dass er noch unter dem Eiweissumsatz der späteren Hungertage steht.

Aber wenn die eiweissarme Kost auch noch so zweckmässig zusammengesetzt, möglichst gut zubereitet und mit dem entsprechenden Zusatz von Aschenbestandtheilen versehen ist, auf die Dauer vermag sie den Appetit nicht rege zu halten; von der 8. oder 9. Woche an wird zunächst die Aufnahme des Tagesfutters auf einmal verweigert. Später will

das Thier überhaupt keine Nahrung zu sich nehmen und erbricht das eben Genossene oder auch bei nüchternem Magen. Nur durch Beibringung von reinem Fleisch, mit Wasser abgekocht, event. mit Zusatz von etwas Fett, gelingt es höchstens eine Erholung des Thieres nach zwei bis sieben Tagen herbeizuführen. Eine restitutio ad integrum erfolgt erst, wenn mindestens noch eine Woche lang eine eiweissreiche Kost gegeben wird.

Kräfteverfall wird erkennbar, noch ehe der Appetit gelitten. Als wesentliche Ursache desselben stellt sich die bemerkenswerthe Thatsche heraus, dass mit der Dauer der eiweissarmen Nahrung die Ausnutzung der Nährstoffe im Darm, die anfangs sehr gut gewesen war, sich progressiv verschlechtert, und schon mit der 6. Woche, zuweilen erst in der 8. Woche nachweisbar ist. Diese Schädigung der Ausnutzung trifft am stärksten das Fett, noch beträchtlich das Eiweiss, am wenigsten die Kohlenhydrate; der Grad desselben schwankt bei den einzelnen Individuen. So stieg in einem Falle das unbenutzt abgehende Fett von 1,7 Proc. in der 4. Woche auf 8,7 Proc. in der 10. Woche und in einem anderen Falle von 3,2 Proc. in der 5. Woche auf 28 Proc. in der 10. Woche. Da nun weniger Eiweiss und Fett in die Säftemasse übertraten, konnte das Stoffwechselgleichgewicht nicht mehr erhalten bleiben, es trat eine langsam steigende Gewichtsabnahme und Verlust an Körpereiweiss und Körperfett auf, welche den Kräfteverfall bedingten.

Die Schädigung der Verdauung ist, abgesehen von einer Störung der die Stoffaufsaugung besorgenden Epithelzellen des Dünndarmes, zumeist auf eine Abnahme der Secretion der Verdauungssäfte zurückzuführen, welche für einen Saft, die Galle, ziffernmässig hat nachgewiesen werden können. „Die eiweissarme Nahrung bietet offenbar zu wenig Eiweiss zum stetigen Wiederaufbau des bei der Secretion zum Theil abfallenden, bezw. in das Secret übergehenden Protoplasmas der Drüsenzellen, daher auch die Bildung der verdauungstüchtigen Secrete mit der Zeit immer mehr abnehmen muss."

Herr Munk unterwirft sodann einer Discussion den Eiweissbedarf beim Menschen, in welcher Frage er schon früher gegen die Forderung Voit's, dass ein Erwachsener von rund 70 kg Gewicht mindestens 118 g Eiweiss täglich brauche, Stellung genommen hatte mit der Erklärung, dass eine Zufuhr von 100 g Eiweiss bei mittlerer Arbeit genüge, um einen kräftigen Mann von 70 kg Gewicht in seinem Eiweissbestande zu erhalten. Diese Position hat Herr Munk nun nach der anderen Seite zu vertheidigen, indem in letzter Zeit wiederholt Arbeiten publicirt worden, die ein Heruntergehen der täglichen Eiweisszufuhr beim Erwachsenen selbst auf viel geringere Werthe, in einem Falle sogar auf 32 g pro Tag für ausreichend erklärten. Herr Munk zeigt jedoch, dass er allen Grund habe, bei seinem früher aufgestellten Kostmaas von 100 g Eiweiss für einen 70 kg schweren Erwachsenen, zu bleiben; denn die Versuche, welche zu den kleineren Werthen geführt, waren theils nicht genau, theils betrafen sie Individuen von viel kleinerem Körpergewicht. Die Erfahrungen der Versuche mit eiweissarmer Nahrung an Hunden, welche erst nach vielen Wochen eine Schädigung erkennen liessen, sprechen gleichfalls entschieden gegen die Bestrebungen, das Eiweissbedürfniss des normalen Menschen herabzusetzen; denn die meisten Erfahrungen, welche die Stoffwechselversuche an Hunden ergeben hatten, haben sich am Menschen regelmässig bestätigt. Leider ist es ausgeschlossen, die Versuche über lange fortgesetzte eiweissarme Nahrung am Menschen selbst anzustellen.

Der Verf. streift auch kurz die Frage, welchen Functionen die Zersetzung jener relativ grossen Eiweissmenge (täglich 100 g neben 60 bis 100 g Fett und 300 bis 400 g Kohlenhydrat) dient? Die Nothwendigkeit einer so grossen Menge ist unverständlich, so lange man nicht eine Körperfunction kennt, zu deren Verrichtung die chemischen Spannkräfte des zerfallenden Eiweisses verwerthet werden. Zum Ersatz für zerstörtes Zelleneiweiss und zum Wachsthum der zurückgebliebenen Elemente ist soviel Eiweiss sicherlich nicht erforderlich. Allenfalls könnte man sich vorstellen, dass das todte, in der Nahrung zugeführte Eiweiss nur unter einem mehr oder weniger grossen Verluste in lebendiges Zelleneiweiss umgesetzt werden könne, wofür Ernährungsversuche an milchenden und schwangeren Thieren sprechen; ein täglicher Verlust von etwa 30 g Zelleiweiss könnte dann eine Zufuhr von 90 bis 100 g Nahrungseiweiss erforderlich machen. Sichere Autwort werden natürlich nur genaue Versuche zu geben vermögen.

O. Bütschli: Ueber den feineren Bau der Stärkekörner. (Verhandlungen des naturh.-medic. Vereins zu Heidelberg 1893, N. F. Bd. V, S. 89.)

Im Verlaufe seiner Untersuchungen über die künstliche Nachahmung der karyokinetischen Figur (Rdsch. VII, 649) hatte Herr Bütschli beim Gerinnen verschiedener Lösungen das Auftreten wabiger Structuren beobachtet, welche nach seiner Auffassung die Grundlage aller Protoplasmastructuren bilden. Auch Stärkekleister, welcher in frischem Zustande eine homogene, nicht structurirte Grundmasse darstellt, der eine Anzahl stark verquollener Stärkekörner eingebettet ist, nimmt, wenn er eingetrocknet wird, eine schön wabige Structur an, welche überall da, wo beim Eintrocknen Zugwirkungen sich geltend machen, zur faserigen wird. Wie der eingetrocknete Stärkekleister ist auch der gelatinirte und durch Alkoholzusatz geronnene wabig structurirt.

Zu den Versuchen wurden Lösungen benutzt, welche durch Erhitzen von 2 g Weizenstärke in 100 g Wasser und Filtriren gewonnen, in 100 Theilen etwa 0,84 Theile Stärke enthielten. Ein Tropfen dieser Lösung auf dem Objectträger eingetrocknet, erwies sich schön wabig structurirt. Von der eingetrockneten Stärke konnte nicht mehr alles in Wasser wieder aufgelöst werden; ein Theil der löslichen Stärke hatte sich beim Eintrocknen in unlösliche ver-

wandelt, wovon man sich besser durch Versuche im Grossen überzeugen kann.

Diese Erfahrungen führten Herrn Bütschli auf das Studium der Structur der natürlichen Stärkekörner. Die einfache Betrachtung der Stärkekörner in Wasser ergab zwar keine entscheidenden Bilder; wohl aber führte das Studium gequollener Körner zu positiven Ergebnissen. Werden Körner des käuflichen Arrowroot in Wasser allmälig bis auf 60° bis 70° erwärmt, so ist ein Theil mehr oder weniger gequollen, und unter den wenig gequollenen findet man stets eine Anzahl, welche bei Untersuchung mit starken Vergrösserungen nicht allein die Schichtung vortrefflich zeigen, „sondern gleichzeitig auch eine ganz regelmässige Structur der Schichten selbst aufweisen. Jede Schicht ist deutlich radiär gestreift, d. h. sie besteht, nach meiner Auffassung aus einer einfachen Schicht von Waben, deren Wände aus fester Stärkesubstanz, deren Inhalt dagegen aus Wasser oder schwacher Stärkelösung besteht". Photographien, welche bei sehr starken Vergrösserungen recht gut herzustellen waren, liessen die Einzelheiten dieser Structur sehr eingehend studiren, und ein Zweifel, dass es sich wirklich um einzelne zu Schichten an einander gereihte Waben mit schwächer lichtbrechendem Inhalt handelt, blieb nicht bestehen.

Aus diesen Erfahrungen folgert Verf., dass die natürlichen Stärkekörner gleichfalls einen wabigen Bau besitzen, d. h. dass sie aus zahlreichen concentrischen Schichten bestehen, von welchen jede einwabig ist. Der sogenannte Kern der Körner war nach der Aufquellung meist nicht deutlich geschichtet, sondern von einem unregelmässig netzigen Wabenwerk gebildet.

Lässt man die oben erwähnte Stärkelösung eintrocknen, so bildet sich an der Oberfläche eine feste Stärkehaut, welche den früher erwähnten Wabenbau zeigt, und stets sehr deutlich einaxig doppelbrechend ist. Unter dieser Haut befindet sich eine Schicht von Körnern, welche gleichfalls wabig structurirt sind und vielfach einen concentrisch wabigen Bau haben, welcher jenem der natürlichen Stärkekörner völlig entspricht. Werden diese Körner mit Wasser ausgewaschen und auf dem Deckglase eingetrocknet, so zeigen sie sämmtlich zwischen gekreuzten Nicols das charakteristische Kreuz der natürlichen Stärkekörner.

Wie durch Eintrocknen von Lösungen konnten auch durch Gefrieren von Stärkelösungen künstliche Körner erhalten werden, welche in jeder Beziehung den durch Eintrocknen gewonnenen in ihrer morphologischen Structur und ihrem optischen Verhalten glichen und mit diesen den natürlichen Stärkekörnern ähnlich waren, mit denen sie auch die chemische Reaction gegen Jod theilten. Wurde endlich eine Stärkelösung durch Gerbsäure gefällt, so wurden Membranen gewonnen, welche in tröpfchenartige oder körnige Bildungen zerfielen, die ziemlich stark lichtbrechend und homogen erschienen. Wurden jedoch diese Körner mit Wasser oder Alkohol behandelt, so trat sofort eine Gerinnung ihrer Substanz auf, welche eine wabige Structur annahm, ganz ähnlich jener der Eindampfungs- oder Gefrierungskörner. Verf. vermuthet stark eine Identität der künstlichen mit den natürlichen Stärkekörnern, ein zwingender Beweis hierfür steht jedoch noch aus.

Was die noch strittige Frage nach dem Wachsthum der Stärkekörner betrifft, so muss sich Verf. auf Grund seiner Erfahrungen über die Structur dieser Gebilde und seiner Beobachtungen über die Schichtungsbildungen beim Eintrocknen von dünnem Kleister für die Appositionshypothese entscheiden.

Die Stärkekörner werden oft mit den als sogenannte Sphärokrystalle gedeuteten Inulinkörpern verglichen, mit denen sie bekanntlich auch chemisch verwandt sind. Die Untersuchung ergab, dass auch die Inulinsphären wie die Stärkekörner geschichtet sind und die gleiche Structur wie diese besitzen. Die genauere Untersuchung dieser Körper wird hier noch manche für die Structur der Stärkekörner wichtige Punkte klarer machen können.

Eine noch weitere Tragweite erlangen diese Beobachtungen durch den Umstand, dass einerseits die Entstehung wabiger Structuren beim Gerinnen auch für Kieselsäuregallerte, wenn dieselbe langsam austrocknet, deutlich hervortrat, und dass andererseits die Niederschlagsmembranen wabig construirt sind, und zwar nicht allein solche, welche aus Leim und Gerbsäure hergestellt sind, sondern auch Niederschlagsmembranen, welche aus Ferrocyankalium und Eisenchlorid oder essigsaurem Kupfer gebildet werden. Diese Membranen bestehen anfänglich aus einer einzigen Wabenlage; allmälig jedoch erfahren sie Veränderungen, indem sich aussen körnige Niederschläge bilden; zunächst bedürfen diese Vorgänge noch genaueren Studiums.

„Das Entstehen der wabigen Structur müssen wir uns in diesen Fällen etwa so denken, wie es auch für die eintrocknende Stärkelösung angenommen werden muss. Bei einer gewissen Concentration der Stärkelösung, die sich in diesem Falle wohl einer übersättigten vergleichen lassen darf, tritt plötzlich eine Entmischung ein, indem sich Wasser bezw. sehr verdünnte Stärkelösung in dichten Mengen kleiner Tröpfchen ausscheidet in einer wasserärmeren, jedoch ursprünglich noch flüssigen Stärkelösung, die bei weiterem Wasserverlust rasch erstarrt. Bei der Bildung der Niederschlagsmembranen muss ebenfalls zuerst eine übersättigte Lösung des Membranstoffes ausgeschieden werden, welche dann unter ähnlichen Vorgängen zu der wabig structurirten Haut erstarrt." Diese Erklärung giebt Herr Bütschli unter Vorbehalt als vorläufige, und hofft durch das Studium des Inulins sichere Aufschlüsse zu gewinnen.

F. Paschen: Ueber die Gesammtemission glühenden Platins. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 50.)

Die Abhängigkeit der Strahlung fester Körper von ihrer Temperatur ist trotz der vielen theoretischen und experimentellen Untersuchungen dieser Frage noch

nicht definitiv festgestellt. Die bekanntesten für diese Beziehung aufgestellten Formeln von Rossetti, Stefan und H. F. Weber haben theils Bestätigung gefunden, theils erwiesen sie sich mit den experimentellen Ergebnissen nicht in Uebereinstimmung; neue Versuche sind somit wünschenswerth, und wie hier jüngst über eine diesbezügliche Arbeit des Herrn Stevens (Rdsch. VIII, 151) berichtet worden, so sollen im Nachstehenden die Versuche des Herrn Paschen, wenn auch nur kurz, wiedergegeben werden.

Die gewählte Anordnung bestand darin, dass zwei in freier Luft stehende und vor unregelmässigen Luftströmen geschützte Platinbleche durch den elektrischen Strom erhitzt werden, während zwischen den beiden Blechen sich die Löthstelle eines geeigneten Thermoelementes befindet und die Temperatur des strahlenden Körpers misst; die wohl zweifellos gleich hoch temperirte Oberfläche der Platinbleche strahlt durch passende Blenden hindurch auf ein Bolometer, dessen Temperaturempfindlichkeit 0,00001 bis 0,000005° pro 1 mm Ausschlag betrug. Die Schwierigkeit, welche die genaue Bestimmung der Temperatur des strahlenden Körpers darbietet, war Gegenstand eingehenderer Untersuchung und konnte schliesslich überwunden werden. Die Messung der Strahlung wurde bei niederen Temperaturen (100° bis 600°), bei mittleren (350° bis 950°) und bei den höchsten Temperaturen (600° bis 1450°) ausgeführt.

Das Resultat der Messungen war, dass die Beobachtungen eine Curve darstellen, welche sich am besten der nach Weber's Formel berechneten anschliesst, obwohl auch diese nicht geeignet ist, die Beobachtungen des Verf. genau darzustellen; bei den niederen Temperaturen bis etwa 700° bis 800° weicht die nach Rossetti's Formel berechnete Curve am weitesten ab, während bei den höheren Temperaturen die nach Stefan's Formel berechnete Curve am weitesten von der beobachteten entfernt ist. War das strahlende Platin mit einer dünnen Russschicht bedeckt, mit welcher man die Erhitzung bis über 500° fortsetzen konnte, bevor sie verbrannte, so war auch hier das Steigen der Curve bei niederen Temperaturen schneller als nach der Stefan'schen oder Weber'schen Formel; die Zunahme der Strahlungsintensität mit der Temperatur war jedoch langsamer als beim blanken Platin und lag den beiden Gesetzen näher.

An die Beziehung zwischen Wärmestrahlung und Temperatur sind vielfach Schlussfolgerungen über die Temperatur der Sonne geknüpft, welche selbstverständlich nur untere Grenzwerthe darstellen können, da man die Absorption der Sonnenatmosphäre nicht berücksichtigen kann. So haben Rossetti 10000° und Stefan 5300° bis 5600° berechnet. Nimmt man an, dass alle festen Körper sich wie Platin verhalten, und setzt man voraus, dass die Strahlung auch über 1450° ähnlich zunimmt, wie unter dieser Temperatur, dann muss die Temperatur der Sonne sogar noch unter 5000° liegen, wenn die Sonne ein fester Körper ist und ein ähnliches Gesetz der Emission befolgt wie ein solcher.

Georg H. Zahn: Ueber die Vorgänge an der Uebergangsstelle eines elektrischen Stromes zwischen verschieden concentrirten Lösungen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLVIII, S. 606.)

Bereits Faraday und Gmelin hatten beobachtet, dass ein elektrischer Strom, der von einer Lösung in reines Wasser übergeht, an der Grenzfläche eine Ausscheidung des Kations als Hydrat bewirkt; dasselbe hatte vor mehreren Jahren Kohlrausch beobachtet, wenn der Strom anstatt in Wasser in eine verdünnte Lösung desselben Salzes überging, und er veranlasste nun Herrn Zahn, diese Erscheinung eingehender zu untersuchen, da dieselbe für die Frage nach der Betheiligung des Wassers bei der Elektrolyse von Bedeutung ist.

Die Versuche wurden in U-förmig gebogenen Röhren ausgeführt, welche in verschiedener Weise so hergerichtet waren, dass nicht das an der Kathode sich bildende Hydroxyd wegen seiner Schwere durch die verdünnte Lösung zur Grenzfläche fallen und dadurch die Beobachtung der Vorgänge an dieser Stelle stören konnte. Untersucht wurden Lösungen der Salze: CaN_2O_6, BaN_2O_6, ZnN_2O_6, CuN_2O_6, SrN_2O_6, $MgSO_4$, $MnSO_4$, $FeSO_4$, $ZnSO_4$, $CuSO_4$, $AlK(SO_4)_2$, $MgCl_2$, $SrCl_2$, $AgNO_3$. Die Lösungen wurden sehr vorsichtig über einander geschichtet und die Anode in den concentrirteren Schenkel, die Kathode in die verdünntere Lösung geleitet; der Strom einer Tauchbatterie, welche 1 bis 40 Elemente einzuschalten gestattete, wurde durch Platinelektroden zugeführt. Das Verhalten der Grenzfläche, die Ausscheidung der Hydroxyde an derselben, wurde beobachtet, sowohl wenn die concentrirtere und die verdünntere Lösung gleiche Salze enthielten, als auch bei verschiedenen Salzen, welche entweder eine gleiche Säure oder eine gleiche Base enthielten. Um ferner solche Lösungen, welche keine unlöslich sich abscheidenden Hydroxyde geben, untersuchen zu können, wurde die verdünnte Lösung mit Lackmus oder Dimethylorange gefärbt, von denen besonders letzteres sich bei der Prüfung als sehr empfindliches Farbenreagens für das hier festzustellende Alkalischwerden der Flüssigkeit erwies. Die während und durch diese Aenderungen auftretenden Widerstandsänderungen der Flüssigkeitssäulen waren gleichfalls Gegenstand der Messung, und ebenso hat es Verf. als seine Aufgabe betrachtet, die bei Umkehrung der Stromesrichtung über der Grenze auftretende Säurebildung nachzuweisen.

Die zahlreichen in der Arbeit beschriebenen Versuche ergaben Folgendes: Ausser der bereits früher bekannten Hydroxydbildung von Magnesium, Calcium und Kupfer über der Grenze zweier übereinander geschichteter Salzlösungen von verschiedener Concentration, welche ein elektrischer Strom in der Richtung von der concentrirten zur verdünnten Lösung durchfliesst, lässt sich bei grösseren Concentrationsunterschieden eine feste Ausscheidung feststellen für Barium, Strontium, Aluminium, Eisen, Mangan und Zink in Verbindung mit mehreren Säuren; Silber zeigte hingegen ein solches Verhalten nicht. In jedem Falle aber, auch beim Silber und bei den Salzen von Kalium und Natrium, welche leicht lösliche Hydrate bilden, zeigte selbst bei geringen Concentrationsunterschieden (1 : 2) in der verdünnteren Lösung enthaltenes Dimethylorange eine alkalische Reaction über der Grenze an. Dieses Alkalischwerden rührte aber nicht von der Abscheidung des Alkalis an der Kathode her, vielmehr zeigte sich immer etwa 1 mm über der Grenze ein rasches Alkalischwerden, und zwar trat bei grossen Concentrationsunterschieden die Reaction über der Grenzfläche ebenso schnell auf, wie die an der Elektrode ein Einfluss der Kathode auf die Grenze war durch die Länge und Form der Röhren ausgeschlossen. — Als Ursache der Erscheinung glaubt Verf. die frühere Erklärung von Kohlrausch aufrecht halten zu müssen, welche in der Mitwirkung des Wassers bei der Elektrolyse die Ursache der beschriebenen Vorgänge an der Grenze erblickt, und nach welcher diese Erscheinungen sich allerdings mit Nothwendigkeit ergeben. Wünschenswerth ist, dass die Versuche in solchen Dimensionen wiederholt werden, welche eine quantitative Bestimmung und chemische Analyse der Ausscheidungsproducte gestatten.

M. V. Singerland: Einige Beobachtungen über Pflanzenläuse. (Science 1893, Vol. XXI, p. 48.)

In einem Gewächshause erzog Verf. auf verschiedenen Achyranthesarten eine Blattlaus, wahrscheinlich Myzus Achyranthis, unter strengem Abschluss. Die Pflanzen waren mit Glascylindern umgeben, die oben mit Musselin verschlossen waren und die Thiere wurden beständig streng controlirt, die neugeborenen grösstentheils wiederum in gleicher Weise isolirt. Bei derartigem völligen Ausschluss einer Befruchtung erhielt Verf. in der Zeit vom 2. April 1890 bis zum 17. Januar 1893 62 Generationen, also durchschnittlich fast 2 im Monat. Eine Abnahme der Fruchtbarkeit konnte Verf. nicht beobachten, vielmehr hielt sich dieselbe durchschnittlich auf der Höhe von 50 bis 60. Die jungen Larven wurden in zarten, weissen Hüllen geboren, die sie sogleich abstreiften, worauf sie sogleich zu fressen begannen. Es wurden während der Larvenentwickelung vier Häutungen beobachtet, die sich in Zeit von drei bis fünf Tagen folgten. Die mittlere Zeit der Entwickelung betrug 15 bis 20 Tage, das Minimum nur 7, das Maximum 35 Tage. Diese lange Entwickelungsdauer schiebt Verf. auf die ungenügende Beschaffenheit der Futterpflanze, deren Zustand überhaupt von wesentlichem Einfluss auf die Entwickelung der Thiere war. Schlechte Futterpflanzen verzögerten dieselbe nicht nur, sondern die Thiere erreichten auch nur etwa $^1/_3$ der normalen Grösse und auch die Zahl der von einer Mutter hervorgebrachten Nachkommen betrug nur $^1/_3$ der Durchschnittszahl. Der Wechsel der Jahreszeiten war, da die Thiere im Gewächshause erzogen wurden, ohne Einfluss. Sämmtliche Thiere waren flügellose Weibchen. Verf. versuchte durch Ueberproduction geflügelte Formen zu erhalten, indem er die neugeborenen Larven in Masse auf einer Futterpflanze sitzen liess, doch erreichte diese Zucht durch eintretende Schimmelbildung ein vorzeitiges Ende. R. v. Hanstein.

S. Schwendener: Zur Kritik der neuesten Untersuchungen über das Saftsteigen. (Sitzungsberichte der Berliner Akad. d. Wissenschaften 1892, S. 911.)

Unter den grossen, lebhaft umstrittenen Problemen der Pflanzenphysiologie steht noch immer die Frage nach den Kräften, die das Wasser in hohen Bäumen bis zum Wipfel hinauf heben oder treiben, in der vordersten Reihe.

Die neueren Arbeiten von Strasburger und Böhm zielen darauf hin, die Gesammtleistung der physikalischen Kräfte bei der Wasserbewegung viel höher zu veranschlagen, als Herr Schwendener dies in seinen grundlegenden „Untersuchungen über das Saftsteigen“ (siehe Rdsch. I, 387) gethan hat. Während diese Untersuchungen zu dem Ergebniss führten, dass bei hohen Bäumen die Saugwirkung, welche von den beblätterten Zweigen ausgeht, nur etwa bis zur Basis der Krone oder in den oberen Theil des Stammes hinunterreicht, dass dagegen stammabwärts bis etwa zur Brusthöhe — von der Periode des Bluteus abgesehen — hebende Kräfte von bekannter physikalischer Natur und Wirkungsweise nicht vorhanden sein können, soll nach Böhm und Strasburger die ganze Wasserbewegung, selbst in den höchsten Bäumen, ein rein physikalischer Process sein, bei dem freilich nach der Annahme des letzten Autors ausser den bekannten Thatsachen der Physik auch unerforschte und geheimnissvolle, jedoch empirisch constatirte Vorgänge eine wichtige Rolle spielen würden. Aber auch diese Vorgänge hätte man sich nicht etwa vorzustellen als abhängig von der Mitwirkung lebenden Plasmas, wie sie Herr Schwendener zur Deckung des berechneten Deficits in den Leistungen der Kräfte angenommen hat; denn sie lassen sich angeblich auch in todten Geweben beobachten und haben somit nichts Vitales an sich. Das Eingreifen der Lebensthätigkeit in die Wasserbewegung wird daher von Böhm und Strasburger ausdrücklich abgelehnt; das Saftsteigen soll nach ihnen nur durch physikalische Kräfte bewirkt werden.

In der vorliegenden Schrift kritisirt nun Herr Schwendener eine Reihe von Angaben der genannten Forscher, wobei er zur Stütze seiner Ausführungen einige neue Versuche heranzieht. Gegen Strasburger, welcher den von Vesque herrührenden Gedanken, dass zwischen der Wand der Tracheïden und den darin enthaltenen Luftblasen stets eine dünne Wasserschicht vorhanden sei, welche die scheinbar isolirten Wassertropfen der Jamin'schen Kette mit einander verbinden und ein Ueberfliessen von dem einen zum anderen ermöglichen soll, wieder aufgenommen und dessen Berechtigung durch Experimente mit Tannenholz nachzuweisen versucht hat[1]), führt Verf. aus, dass er ein solches Ueberfliessen nie beobachtet habe und dass ausserdem, wenn es wirklich stattfände, ein Emporsteigen des Saftes auf diesem Wege unmöglich sei, da nach Strasburger's eigener Angabe das Ueberfliessen nur bei kleineren Luftblasen stattfindet. Bei Strasburger's Versuchen mit Lamellen von Tannenholz habe theils der Luftdruck, theils die Capillarität, theils künstliche Saugung mitgewirkt, so dass also die hebende Kraft gegeben war, die eben in den Bäumen nicht bekannt ist. In einer Betrachtung über die Wege des aufsteigenden Luftstromes legt Herr Schwendener dar, dass Versuche mit farbigen Lösungen, die man zur Feststellung jener Wege in den Pflanzen aufsteigen lässt und die auch von Strasburger angewendet worden sind, Fehlerquellen in sich bergen und daher keine Entscheidung der Frage bringen können. Desgleichen führt er aus, dass die Versuche mit getödteten Steugeln nichts gegen die Mitwirkung lebender Zellen beweisen, da auch getödtete Stengel die Fähigkeit, Wasser zu leiten, behalten müssen, sobald an dem einen Ende eine Saugung eintritt, wobei sogar, falls Jamin'sche Ketten vorhanden sind, die Steighöhe 13 bis 15 m betragen kann.

Böhm vertritt bekanntlich die Anschauung, dass das Saftsteigen einzig und allein durch Capillarität bewirkt werde (Rdsch. V, 144; VI, 154). Nach Herrn Schwendener ist aber dieser Schluss aus den von Böhm angestellten Versuchen nicht zu ziehen, vielmehr seien die Erscheinungen, die dieser Forscher beobachtet hat, auf eine durch Luftverdünnung erzeugte Saugwirkung zurückzuführen, bei der die Capillarität meist gar nicht betheiligt ist. Von den sonstigen Ausführungen des Verf. seien hier noch der experimentelle Nachweis der interessanten Thatsache hervorgehoben, dass in vollkommen benetzbaren, pflanzlichen Röhren die capillare Steighöhe dieselbe ist wie in Glascapillaren, sowie dass ein constanter und durchgreifender Unterschied zwischen Glasröhren und vegetabilischen Gefässen bezüglich des Widerstandes der Menisken nicht besteht.

Zum Schlusse betont Herr Schwendener, dass er an der Ansicht, dass die Lebensthätigkeit der Zellen irgendwie in die Saftbewegung eingreife, unbedingt festhalte. „Ohne dieses Eingreifen ist die Hebung des Wassers auf Höhen von 150 bis 200 Fuss und darüber einfach unmöglich, und alle Bemühungen, die vorhandenen Schranken mit unklaren physikalischen Vorstellungen zu durchbrechen, sind nicht viel mehr als ein Suchen nach dem Stein der Weisen.“ F. M.

[1]) Die Untersuchungen Strasburger's sind in dem sehr umfangreichen Werke „Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in der Pflanze“ (Jena, Gustav Fischer) niedergelegt.

Ad. Heydweiller: Hülfsbuch für die Ausführung elektrischer Messungen. Mit 58 Figuren im Text. 262 Seiten. (Verlag von Barth, Leipzig 1892.)

Der Verf. hat die zahlreichen, in der Literatur weit zerstreuten Methoden elektrischer Messungen übersichtlich zusammengestellt und dadurch allen denjenigen einen grossen Dienst erwiesen, die in diesem Gebiete arbeiten. Da das Buch nur ein Hülfsbuch sein soll, dessen Umfang möglichst zu beschränken ist, so werden die erforderlichen Kenntnisse der Lehre von der Elektricität vorausgesetzt. Von einer mathematischen Ableitung der zu benutzenden Formeln wird daher abgesehen, und die Construction der Messinstrumente wird nur kurz angedeutet. Dagegen wird die Ausführung der Messungen eingehender erörtert und durch einfache Zeichnungen demonstrirt; namentlich wird gezeigt, wie die Constanten der Apparate zu bestimmen sind und die Aichung resp. Graduirung derselben vorzunehmen ist; ferner auf welche Fehlerquellen bei genauerem Arbeiten Rücksicht zu nehmen ist, und wie die Correctionen der gefundenen Werthe anzubringen sind. Am Schluss findet sich ein ausführliches Namen- und Literaturverzeichniss, sowie eine grössere Zahl von Tabellen.

R. Lüpke.

W. Hampe: Tafeln zur qualitativen chemischen Analyse. 3. verbesserte und vermehrte Auflage. (Clausthal 1893, Grosse.)

Den Inhalt vorliegenden Büchleins bilden 12 Tabellen. Tabelle 1 und 2 enthalten die wichtigsten Reactionen der bekannteren Säuren und Basen. Zweckmässig ist jeder Reaction die chemische Formel des Niederschlages beigefügt. Tabelle 3 behandelt die Vorprüfung der Substanz durch Erhitzen in einer Gasröhre. Tabelle 4 Vorprüfung der Substanz mittelst des Löthrohrs. Es ist nur mit Freuden zu begrüssen, dass die Untersuchungsmethode auf trockenem Wege so ausführlich behandelt worden ist, und der Verf. hält sie mit Recht für ein werthvolles Hülfsmittel in der qualitativen Analyse. Blatt 5 bis 12 enthalten den systematischen Gang zur qualitativen Analyse in einer Uebersichtlichkeit, die es selbst dem Anfänger ermöglicht, leicht nach den Tabellen zu arbeiten. Auf Blatt 13 ist endlich noch der systematische Nachweis der 10 wichtigsten organischen Säuren gegeben. Die Ausstattung des Buches ist angemessen und der Druck in den Tabellen zwar klein, aber gut zu lesen. Die Anordnung des Ganzen in einzelne Tafeln, die zum Gebrauch auseinander gefaltet werden müssen, ist Ref. jedoch nicht sympathisch. Die beiden ersten grössten Tafeln nehmen auseinandergefaltet eine Fläche ein, die zwölfmal so gross ist als die des Umschlages. Dadurch geht die Handlichkeit verloren und der Gebrauch des Buches im Laboratorium selbst, wo es doch gerade hingehört, wird ungemein erschwert.

M. L. B.

Paul Schreiber: Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft I und II. (Chemnitz 1892, 1893, Carl Brunner.)

Neben den regelmässigen Publicationen der jährlichen Witterungsberichte, welche Herr Schreiber aus dem meteorologischen Institut zu Chemnitz in unveränderter Weise fortsetzen wird, hat er nun unter dem Gesammttitel: „Das Klima des Königreiches Sachsen“ eine Reihe zusammenfassender Arbeiten begonnen, in denen die Resultate aus den Beobachtungen der meteorologischen Stationen nach und nach zur Veröffentlichung gelangen sollen, um so das Material zu einer umfassenden Darstellung des Klimas von Sachsen zu liefern. Das erste Heft bringt die Niederschlagsverhältnisse der Jahre 1864 bis 1890 und das zweite die fünf- und mehrjährigen Mittel aus den Monats- und Jahresergebnissen der Beobachtungen 1864 bis 1890. Ein näheres Eingehen auf diese Specialarbeiten dürfte an dieser Stelle nicht am Platze sein.

Ernst Eduard Kummer †.

Nachruf.

Zu Interlaken wohnte im Sommer 1875 mit dem Schreiber dieser Zeilen in derselben Pension der greise Mathematiker Scherk nebst seinen zwei Töchtern. Von Halle, wo derselbe als Professor der Mathematik gewirkt hatte, war er nach Kiel berufen worden; bei der Wiederherstellung der dänischen Herrschaft in den deutschen Herzogthümern musste er aber seine dortige Professur aufgeben und fand als Gymnasiallehrer in Bremen eine Zufluchtsstätte. Trotz seines hohen Alters war er noch immer lebhaften Geistes, fand viel Gefallen am Schachspiel und freute sich, einem Schüler Kummer's zu begegnen, dessen Lehrer in Halle gewesen zu sein eine seiner schönsten Erinnerungen war. In dem gemeinsamen Gefühle inniger Verehrung des damals im 66. Lebensjahre stehenden Berliner Gelehrten fanden sich sein alter Lehrer mit seinem Schüler und Nachfolger an der Kriegsakademie zusammen, und ein herzlicher Gruss des bald erblindeten Scherk wurde an Kummer gern übermittelt.

Wie es damals dem jüngeren Mathematiker wunderbar vorkam, dass der Lehrer Kummer's noch schaffte und wirkte, so dürfte die jetzige heranwachsende mathematische Jugend sich erst besinnen müssen, um sich zu erinnern, dass die ehrwürdige Gestalt Kummer's bis zum 14. Mai dieses Jahres unter den Lebenden gewandelt habe. Seit neun Jahren aller Thätigkeit entsagend, führte er im Schoosse seiner Familie ein verborgenes Leben, in welches nur die nächsten Freunde zuweilen einen Einblick thun durften. Keine Zeile von seiner Hand, kein in der Oeffentlichkeit gesprochenes Wort gab Zeugniss von dem Dasein des früher so rastlos thätigen, gewaltigen Geistes. Und dies geschah mit vollem Vorbedacht. Als in den sechziger Jahren bei der Veröffentlichung des Nachlasses von Gauss in den gesammelten Werken desselben ein jüngerer Mathematiker bemerkte, nun seien ja auch die nachlässigen Werke von Gauss zugänglich geworden, sprach sich Kummer, der dem Witzworte schmunzelnd sein Ohr geliehen hatte, dahin aus, er werde dafür sorgen, dass von ihm nichts Nachlässiges vorgefunden werde, und er werde aufhören, etwas zu veröffentlichen, sobald er die Abnahme seiner geistigen Kräfte spüre. Diesem Vorsatze ist er treu nachgekommen; vielleicht zu früh ist er von der Bühne des Schaffens abgetreten. Aber in diesem Zuge tritt uns der schlichte und klare Sinn des Verewigten anschaulich vor die Augen. Wie ein antiker Charakter wachte er über sein Thun und hat daher, so wie es sein Wunsch war, der Mitwelt den ungetrübten Eindruck einer hochstehenden, wissenschaftlichen Persönlichkeit und eines unantastbaren, sittlichen Charakters hinterlassen.

Als Sohn eines Arztes wurde Ernst Eduard Kummer zu Sorau in der Niederlausitz innerhalb der jetzigen Provinz Brandenburg, aber hart an der schlesischen Grenze, am 29. Januar 1810 geboren. Der Typhus, welchen die aus Russland zurückkehrenden Reste der grossen Napoleonischen Armee mit sich brachten, raffte den Vater im Jahre 1813 hinweg, und die Mutter hatte ihn und seinen älteren Bruder bei sehr knapp zugemessenen Mitteln zu erziehen. Wem fiele da nicht die Schilderung des Lebens jener bewegten Zeit aus Gustav Freytag's letztem Baude der Ahnen „aus einer kleinen Stadt“ ein? Dieselben Bedrängnisse, welche der Dichter nach den elterlichen Erzählungen aus seiner Vaterstadt schildert, haben auch die Jugend Kummer's eingeengt; derselbe auf ein reiches inneres Leben und auf das geliebte Vaterland gerichtete Sinn ist ihm angeboren und anerzogen. Dieselbe Liebe zur engeren Heimath, als welche er Schlesien betrachtete, hat er bis an sein Ende bewahrt.

Das Gymnasium seiner Vaterstadt darf sich rühmen, ihn bis zur Reife für die Universität gefördert zu haben. Die Mutter wusste es zu ermöglichen, dass er 1828 die

Universität Halle bezog, um dort Theologie zu studiren. Gewissensbedenken und philosophische Studien, zu denen er durch sein Fach geführt wurde, bewirkten allmälig, dass er sich der Mathematik ergab. „Der allgemeine Grund dafür, dass mathematisches und philosophisches Talent sich oft vereint finden, liegt darin, dass es nur die eine Befähigung und Neigung für das rein abstracte Denken ist, welcher die beiden verschiedenen Wege der mathematischen sowie der philosophischen Speculation gleichmässig offen stehen; ob ein mit diesem Talente begabter wissenschaftlicher Forscher sich mehr der einen oder der anderen dieser verwandten Wissenschaften zuwendet, scheint mehr nur von äusseren Bedingungen abhängig zu sein.“ So spricht sich Kummer in seiner Festrede vom 26. Januar 1865 hierüber aus; er selbst wählte unter Scherk's Leitung die Mathematik, weil in ihr „allein Irrthümer und falsche Ansichten nicht vorkommen können“, also in dem Streben nach der Erkenntniss reiner Wahrheit. Der Student, welcher aus Rücksicht auf die Knappheit seiner Mittel den Weg zwischen Sorau und Halle mit dem Ränzel auf dem Rücken zu Fuss zurücklegte, schritt in der mathematischen Erkenntniss rasch fort, löste im dritten Studienjahre eine mathematische Preisfrage und wurde auf Grund seiner Arbeit am 10. September 1831 in Halle zum Doctor promovirt. Als Gymnasiallehrer war er zuerst in seiner Vaterstadt, dann von 1832 bis 1842 in Liegnitz thätig. Die akademische Laufbahn wurde ihm durch seine Berufung in die Professur für Mathematik an der Universität Breslau eröffnet (1842), und 1855 wurde er der Nachfolger Dirichlet's in Berlin, sowohl an der Universität und in der Akademie, als auch an der damaligen allgemeinen Kriegsschule, jetzigen Kriegsakademie, nachdem er schon seit seinem 29. Lebensjahre der Akademie als correspondirendes Mitglied angehört hatte.

Ueber die Ziele seiner Forschungen berichten wir am besten mit den Worten seiner Antrittsrede in der Leibnizsitzung vom 3. Juli 1856. „Der deutsche Geist, getrieben von dem ihm eigenen Drange nach Erkenntniss hat mit verjüngter Kraft den ewigen Formen und Gesetzen des Mathematischen sich zugewendet und in denselben ein reiches Feld seiner Thätigkeit gefunden. Es ist darum jetzt in der Mathematik, in ähnlicher Weise wie in den ihr verwandten Wissenschaften, die wissenschaftliche Forschung die vorherrschende Richtung, die Forschung, welche weniger im Wissen als im Erkennen ihre Befriedigung findet und darum in die Tiefe der Wissenschaft zu dringen sucht, wo sie die Lösung vorhandener Räthsel findet und wo neue Räthsel ihr entgegentreten .... Wenn ich meinen wissenschaftlichen Standpunkt noch näher angeben soll, so kann ich ihn füglich als einen theoretischen bezeichnen, und zwar nicht allein darum, weil die Erkenntniss allein das Endziel meiner Studien ist, sondern namentlich auch darum, weil ich vorzüglich nur diejenige Erkenntniss in der Mathematik erstrebt habe, welche sie innerhalb der ihr eigenthümlichen Sphäre ohne Rücksicht auf ihre Anwendungen gewährt.“

Das grosse Vorbild, dem er nachstrebte und das er seinen Schülern zu empfehlen nicht abliess, war der unvergleichliche Gauss. Im Mittelpunkte der ersten Periode seiner wissenschaftlichen Schöpfungen steht die Abhandlung über die hypergeometrische Reihe, „eine würdige Ergänzung jener fundamentalen, nur in ihrem ersten Theile erschienenen Gauss'schen Arbeit, gegründet auf tiefstes, in einem Liegnitzer Programm zuerst dargelegtes Erkennen der für die Vergleichung von Transcendenten maassgebenden Principien und durchgeführt in solcher Vollständigkeit, dass bei viel später mit ganz neuen Mitteln von Riemann aufgenommenen Untersuchungen sich nur eine kleine Nachlese an Resultaten ergeben hat“ (Kronecker). Als nicht mehr ganz junger Einjährig-Freiwilliger sandte Kummer die ersten Ergebnisse seiner Forschungen über die hypergeometrische Reihe an Jacobi in einem Soldatenbriefe, und dieser zeigte die Sendung in Königsberg mit den Worten: „Sieh da, jetzt machen schon preussische Grenadiere mit ihren mathematischen Arbeiten den Professoren Concurrenz!“ Gern erinnerte sich Kummer in seinen späteren Jahren dieser Anknüpfung seines Briefwechsels mit Jacobi und Dirichlet, und Encke ergötzt sich daran, diesen Umstand in der Erwiderung auf Kummer's akademische Antrittsrede zu erwähnen.

Wenn nun während der elfjährigen Amtsperiode am Liegnitzer Gymnasium der wachsende Ruhm Kummer's sich auf die Arbeiten gründete, welche überwiegend der Functionentheorie angehörten, so dass er auf Grund derselben zum correspondirenden Mitgliede der Akademie erwählt und in die Professur nach Breslau berufen wurde, so fallen doch auch in jene Zeit schon einige Abhandlungen, welche die neue Richtung der die zweite Periode seiner Thätigkeit umfassenden, tiefsinnigen und fruchtbaren Forschungen andeuteten, und zu denen ausser den Disquisitiones arithmeticae besonders die Abhandlungen über die biquadratischen Reste von Gauss die ersten Gesichtspunkte geliefert haben. Auf diesem zahlentheoretischen Gebiete offenbarte sich jetzt vor Allem sein eindringender Scharfsinn und die schöpferische Kraft seines Geistes. Die von ihm ersonnenen, idealen Factoren wurden nicht bloss in seiner Hand ein Instrument, das zur Aufhellung alter Probleme, zur Entdeckung neuer Gesetze führte, sondern sie bildeten auch später den Ausgangspunkt weiterer Begriffsbildungen durch Kronecker, Dedekind und Weber. Bald floss aus diesen Untersuchungen der Beweis des Fermat'schen Satzes, grosses und gerechtes Aufsehen erregend, weil ungeachtet so vieler Bestrebungen bedeutendster Forscher der Beweis bis dahin nur in einigen wenigen Fällen gelungen war, und nach weiteren umfassenderen Forschungen gelang auch der theoretische Beweis der vorher durch Induction gefundenen höheren Reciprocitätsgesetze. Mit den Arbeiten aus diesem Gebiete gewann Kummer im Jahre 1857 den grossen mathematischen Preis.

Nach zwanzigjähriger angestrengtester Arbeit auf den abstractesten Gebieten der Zahlentheorie entnahm Kummer den Disquisitiones generales circa superficies curvas von Gauss die Grundgedanken für eine neue Reihe von Forschungen in der Geometrie. Diese geometrischen Abhandlungen, welche an Hamilton's Untersuchungen über Strahlensysteme anknüpften, füllen hauptsächlich die letzte Periode der Schöpfungen Kummer's aus, und weil sie für viele neuere Arbeiten zur Anknüpfung gedient haben, auch die von ihm im Jahre 1864 entdeckte Fläche vierter Ordnung mit sechzehn Knotenpunkten seinen Namen erhalten hat, so ist durch diese geometrischen Forschungen der Name Kummer's in den weitesten Kreisen der Mathematiker populär geworden. Die Universalität des Kummer'schen Genius bekundet sich aber weiter in dieser letzten Periode seines Schaffens darin, dass er neben der Erweiterung und dem Ausbau der früheren Ideenkreise auch auf concrete Probleme der Physik eingeht. Die Abhandlung über atmosphärische Strahlenbrechung, welche mit seinen Untersuchungen über die Strahlensysteme zusammenhängt, ist ein merkwürdiges Zeugniss für seine schöpferische Phantasie auf einem ganz neuen Gebiete; und die grosse Arbeit über die Wirkung des Luftwiderstandes auf Körper von verschiedener Gestalt,

insbesondere auf die Geschosse, hervorgerufen durch die wiederholte Behandlung des ballistischen Problems an der Kriegsakademie, zeigte der staunenden Welt, dass der Mathematiker aus den abstractesten Sphären seiner Ueberlegungen in das concrete Reich des experimentirenden Physikers herabgestiegen war. „Wenn", wie er sich zu einem jüngeren Freunde äusserte, „ich alter Mathematiker zum Experiment greife, so ist dies ein Beweis, dass der Frage auf mathematischem Wege nicht beizukommen ist." So ist er in dieser Arbeit wie in allen seinen Schriften von unbestechlicher Aufrichtigkeit gegen sich selbst, von durchsichtiger Klarheit in Wort und Gedanken, ein bewundernswerthes Muster eines deutschen Gelehrten. Weder verbirgt er die Wege, auf denen er gewandelt ist, noch schielt er nach dem Beifalle besonderer Freunde und Anhänger oder der grossen Menge, noch ist sein hoher Sinn durch Nebenrücksichten von den gesteckten Zielen abgelenkt. Nur auf die Erkenntniss und Erforschung der Wahrheit geht sein Trachten.

Ein Mann von solcher Geistesrichtung, von solchem Charakter musste ein vortrefflicher Lehrer sein. In anschaulichster Weise und mit freundlichem Wesen hielt er in Berlin lange Jahre seine Privatvorlesungen an der Universität über analytische Geometrie, über krumme Oberflächen, über Zahlentheorie und über analytische Mechanik. Sein Ziel war nicht etwa, die Fortgeschrittenen in die Kreise seiner schöpferischen Gedanken einzuweihen, sondern vielmehr die Anfänger mit sicherer Hand in die Mathematik einzuführen. Das danken ihm die Tausende, welche in der Universität und in der Kriegsakademie seinen Vorträgen mit Verständniss und Erfolg gelauscht haben. Dagegen widmete er vor der Gründung des mathematischen Seminars die öffentlichen Vorlesungen dem Vortrage über die Ergebnisse seiner eigenen Arbeiten und regte dadurch in erfolgreichster Weise zu weiteren Forschungen in denselben Gebieten an. Später verlegte er, unter Aufgebung dieser öffentlichen Vorlesungen, die Anregung zu Forschungen seiner Schüler in jenes auf seinen Antrag gegründete Seminar. Den streng sachlichen und unübertrefflich klaren, daher leicht fasslichen Vortrag würzte er zuweilen durch kleine philosophische oder humoristische Bemerkungen.

„Anziehend ist ein Problem nur, so lange es ungelöst ist, und Freude empfindet der Forscher allein bei der ersten Entdeckung des Weges zur Lösung. Eine ähnliche Freude empfindet der Entdecker höchstens, wenn er als Lehrer seine Schüler auf die erkannte Wahrheit leitet."

„Wer diesen Factor unbeachtet lässt, ist einem Menschen zu vergleichen, der eine Pflaume isst und den Kern verschluckt, während er das Fleisch ausspuckt."

„Die Franzosen konnten den Namen Potential nicht erfinden; denn er hätte sie an potence — den Galgen — erinnert."

Solche und ähnliche Aeusserungen werden in grosser Menge bei seinen Schülern fortleben. Seine herzliche Freude an dem Gelingen der Arbeiten seiner Zuhörer, seine aufrichtige Theilnahme an ihren Freuden und Leiden hat er oft bekundet. Als ihm ein junger Doctor kurz vor Weihnachten das eben gebundene Exemplar der Dissertation überbrachte und auf die Frage, wo derselbe das Weihnachtsfest verleben würde, erwiderte, in der Heimath bei den Eltern, die von der vollzogenen Promotion noch nichts wüssten und die das Diplom nebst der Dissertation unverhofft auf dem Weihnachtstische finden sollten, nahm er erfreut die Hand des jungen Mannes zwischen seine beiden Hände und sagte gerührt: „Das thun Sie; dies ist das schönste Geschenk, das ein Sohn seinen Eltern machen kann."

Die streng sachliche Art seines Denkens und Handelns machten ihn vorzugsweise für die Verwaltung von Aemtern in der Akademie und an der Universität geeignet. Die Acten beider Institute bewahren zahlreiche Schriftstücke von seiner schönen und klaren Handschrift, dem Abbilde seines Wesens. Als immerwährender Secretär der Akademie, als Decan und als Rector der Universität erfreute er sich des unbedingten Vertrauens seiner Collegen, die, wie Emil du Bois-Reymond bei dem Festessen zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum Kummer's ausführte, immer das sichere Gefühl hatten, wenn Kummer die Geschäfte führe, so wache Achill für die Völkerschaaren. Und er selbst fühlte sich auch in dieser Thätigkeit wohl und behaglich, betrachtete die Geschäftsführung als eine Erholung, deren der Gelehrte bedürfte, um neue Kräfte für wissenschaftliche Arbeiten zu sammeln. Dabei war er dafür bekannt, dass er sein unbestechliches Urtheil ohne Scheu mit Festigkeit aussprach und vertrat. Weil aber alle davon überzeugt waren, dass er einzig und allein von sachlichen Gesichtspunkten geleitet wurde, so gestand man ihm einen grossen Einfluss zu und liess sich gern von ihm leiten.

Wir erwähnen nur im Vorübergehen die vielen Ehrenbezeugungen, welche dem verehrten Manne im Laufe seines langen Lebens ungesucht zugefallen sind.

Mit zunehmendem Alter zog er sich allmälig aus den verschiedenen Aemtern zurück, die ihm anvertraut waren, am frühesten von seiner Lehrthätigkeit an der Kriegsakademie 1874. Der General von Ollech, welcher damals der Director dieses Instituts war, wollte es versuchen, dem scheidenden verdienten Lehrer nach neunzehnjähriger, ersprieslicher Amtszeit an der Anstalt eine Pension zu erwirken, obschon die Stelle keine pensionsfähige war. Kummer lehnte es ab, zu diesem Zwecke irgend welche Schritte zu thun. Er habe diese Stellung stets als eine solche angesehen, die in Folge von unberechenbaren Zufällen plötzlich aufgegeben werden könnte, und habe deshalb das Honorar nie in seinen Etat mit aufgenommen. Die Zinsen der so entstandenen Ersparnisse seien nun gerade so hoch gewachsen wie die bisherigen Einnahmen an der Kriegsakademie. Diese mit innerem Behagen abgegebene Erklärung bildete noch längere Zeit den Gegenstand der Bewunderung an der Kriegsakademie. Der Zug zeigt uns aber auch den grossen Gelehrten als sorgsamen Haushalter, während ein anderer Vorfall seine liebenswürdige Freigebigkeit und seine Fürsorge für seine Schüler beleuchten möge. Ein junger Mathematiker, der eben das Doctorexamen bestanden hatte, erkrankte an den Pocken und reiste in seine Heimath in der Provinz Posen an der russischen Grenze. Da keine Nachricht von ihm ankam und es bekannt war, dass derselbe in bedrängten Vermögensverhältnissen lebte, so entstand die Besorgniss, ob er auch die nöthige Pflege fände. Sobald Kummer von diesen Befürchtungen hörte, versah er einen Freund des Abgereisten mit den nöthigen Geldmitteln und entsandte ihn nach Posen mit dem Auftrage, für den Erkrankten in jeder Beziehung zu sorgen.

Den Huldigungen zum fünfzigjährigen Doctorjubiläum im Jahre 1881 wollte er sich entziehen, indem er eine Reise nach der sächsischen Schweiz unternahm und, wie er später erzählte, den Tag mit seiner Gattin im Kuhstall feierte. Seine vielen Verehrer bereiteten ihm im Herbste des Jahres dennoch ein Fest, das er dann freundlich annahm und in bester Laune erwiderte. Die Stiftung, die bei dieser Gelegenheit gemacht und deren Verwendung ihm überlassen wurde, wandte er der Universität Halle zu, wo er durch Scherk für die Mathematik gewonnen war. Drei Jahre später stellte

er als Vierundsiebziger die Vorlesungen an der Universität ein und lebte in stiller Zurückgezogenheit nur noch für seine Familie. Im Sommer zog er wieder und wieder in die geliebten Berge Schlesiens, wohin seine Jugendjahre wiesen, und bewahrheitete damit den Ausspruch, den er einmal gethan hatte, er reise nur dorthin, wo er schon gewesen sei. Das Vergnügen an der einfachen, ihm lieb gewordenen Umgebung leuchtet auch aus der Aeusserung hervor, die er zu seiner Tochter machte, als er sie in Zürich besuchte und von dem Hügel hinter ihrem Hause auf den Züricher See hinabschaute: „Beinahe so schön wie der Blick von meinem Balkon auf den Garten in der Schöneberger Strasse." Die Freude an seiner zahlreichen Familie verschönte seine letzten Lebensjahre. Neun Kinder überleben ihn; die Geburt eines Urenkels, welche unlängst erfolgte, erfreute ihn herzlich, und den ältesten Sohn, der kurz vor seinem Hinscheiden zum Geheimrath ernannt war, begrüsste er neckend als seinen Collegen. Die hohe, schlanke Gestalt war allmälig gebeugt, das klare, durchdringende und doch so freundlich blickende Auge trübe geworden; langsam schwanden die Kräfte. Endlich raffte ihn die Influenza am 14. Mai hinweg. An einem schönen sonnigen Maitage, als der Flieder duftete und die Singvögel jubelten, wurden seine irdischen Reste auf dem Jacobikirchhofe beim Rollkruge in die Gruft gesenkt, um welche sich alle versammelt hatten, die ihn lieb- und werth hielten, und über welche sich die umflorte Fahne des mathematischen Vereins der Universität Berlin senkte, den er von seiner Gründung an begünstigt hatte.

Unsterblich wird sein Bild fortleben unter seinen Freunden, seinen Schülern, den Mathematikern aller Zeiten als eine Idealgestalt eines deutschen Forschers und Gelehrten. E. Lampe.

Vermischtes.

Im Verfolge ihrer Untersuchungen über die Fixirung des freien Stickstoffes durch die Pflanzen (Rdsch. VII, 50) haben die Herren Schloesing fils und Laurent eine neue Abhandlung in den „Annales de l'Institut Pasteur" jüngst veröffentlicht, über die Herr Errera der belgischen Akademie in der Sitzung vom 6. Februar nachstehende kurze Notiz mittheilte.

Die ausgezeichnete Untersuchungsmethode der früheren Experimente wurde beibehalten: einerseits wurden die vorhandenen Mengen freien Stickstoffes bei Beginn und am Ende der Kultur direct gemessen; andererseits wurde der während der Kultur im Boden und in den Pflanzen fixirte Stickstoff dosirt. Jedoch kann man, wie die Autoren bemerken, jetzt, wo die Fixirung des freien Stickstoffes für gewisse Pflanzen sicher gestellt ist, sich davon dispensiren, jedesmal auf die directe Methode zurückzugreifen. Man kann dies besonders da, wo die indirecte Methode bereits beweist, dass keine Zunahme an verbundenem Stickstoff stattgefunden.

In den an Nitraten reichen Böden, wie in den relativ armen Böden, welche zu den ersten Versuchen gedient hatten, erwiesen sich die höheren Pflanzen, die keine Leguminosen sind (Hafer, Raps, verschiedene Gramineen, Kartoffel) unfähig, freien Stickstoff in messbaren Mengen zu fixiren. Die nackten Böden, welche keine sichtbare Vegetation trugen, haben ebenso wenig denselben fixirt, obwohl sie verschiedene in den guten Erden vorkommende Mikroorganismen enthielten.

Hingegen haben einige niedrige Algen, namentlich die Nostoc, sehr beträchtliche Mengen freien Stickstoffes assimilirt. Auf das ganze Jahr und das Hectar berechnet, würde die Fixirung durch die Nostoc 40 bis 60 kg betragen. Aber es wäre zweifellos übertrieben, wenn man ohne Weiteres auf die Agrikultur Zahlen übertrüge, die man unter besonders günstigen experimentellen Bedingungen erhalten.

Ob diese bedeutende Fixirung von den Nostoc selbst berrührt, oder von symbiotisch mit ihnen zusammenlebenden Organismen, ist noch eine offene Frage. Wesentlich ist, dass wir jetzt positiv die Existenz von Organismen kennen, welche mit den Mikroben der Leguminosen die Fähigkeit theilen, den gasförmigen Stickstoff der Atmosphäre in organische Verbindungen eintreten zu lassen. (Bull. d. l'Acad. roy. belg. 1893, S. 3, T. XXV, p. 72.)

Dr. Nansen ist mit den Mitgliedern seiner Nordpol-Expedition am Sonnabend, den 24. Juni von Christiania abgesegelt.

Professor J. J. Sylvester ist von der Universität Kasan zum Ehrenmitgliede ernannt.

Dr. Spyridon Miliarakis ist zum Professor der Botanik an der Universität Athen ernannt.

Der Assistent Dr. Aug. Raps hat sich an der Universität Berlin für Physik habilitirt.

Professor Max Hantken von Prudnik, Director des Instituts für Paläontologie in Pest, ist daselbst am 27. Juni im 72. Lebensjahre gestorben.

Am 27. Juni starb in Christiania der Arzt und Botaniker Dr. F. C. Kiär, Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften daselbst, im Alter von 58 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Nach Herrn Schulhof's Berechnung lauten die verbesserten Elemente des wiedergekehrten Finlay'schen Kometen:

$$T = 1893,\ \text{Juli}\ 12{,}1820\ \text{m. Pariser Zeit.}$$
$$\left.\begin{aligned} \pi &= 7^\circ 41' 34{,}1'' \\ \Omega &= 52\ 27\ 42{,}7 \\ i &= 3\ 2\ 2{,}1 \end{aligned}\right\}\ \text{M. Aeqn. 1893,0.}$$
$$e = 0{,}719507$$
$$q = 0{,}989134$$

Die Umlaufszeit beträgt 6,62 Jahre. Der Komet bleibt in diesem Jahre von der Erde noch über 23,5 Mill. Meilen entfernt, könnte sich ihr aber, wenn er einmal am 30. September ins Perihel kommt, auf 700 000 Meilen, das ist der 14 fache Mondabstand, nähern.

Der Lauf des Kometen im August ergiebt sich aus folgender Ephemeride (12 h Pariser Zeit):

31. Juli	$A.R. = 5^h\ 17{,}9^m$,	Decl. =	$+22^\circ\ 19'$
6. Aug.	5 42,1		$+22\ 53$
12. „	6 5,0		$+23\ 12$
18. „	6 26,7		$+23\ 19$
24. „	6 47,0		$+23\ 16$
30. „	7 5,8		$+23\ 8$

Gegen Ende des Monates Juli beginnt wieder der Schwarm der Perseidensternschnuppen (Radiant $A.R. = 44^\circ$, Decl. $= +56^\circ$) seine Thätigkeit zu entfalten. Im vorigen Jahre war seine Erscheinung sehr durch den Mondschein beeinträchtigt gewesen, so dass relativ wenige Meteore gezählt werden konnten. In diesem Jahre fällt dagegen das Maximum der Thätigkeit nahezu mit dem Augustneumond zusammen. Noch einige andere Radianten pflegen um dieselbe Jahresperiode ziemlich viele Meteore zu liefern, so der bei α Cygni, α Cassiopeiae und δ Draconis. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Dieser Nummer liegt ein Prospect der Firma **T. O. Weigel Nachf.** in **Leipzig**, betreffend Fraas, „Scenerie der Alpen", bei.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 22. Juli 1893. **No. 29.**

Inhalt.

Astronomie. A. Berberich: Die Aberrationsconstante und die Sonnenparallaxe. (Originalmittheilung.) S. 365.
Physiologie. W. Biedermann: Ueber Zellströme. S. 366.
Botanik. H. Graf zu Solms-Laubach: Ueber die Beobachtungen, die Herr Gustav Eisen zu San Francisco an den Smyrnafeigen gemacht hat. S. 367.
Technologie. Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens. (Fortsetzung.) S. 369.
Kleinere Mittheilungen. A. Garbasso: Ueber das Phänomen der multiplen Resonanz. S. 370. — E. Dieckhoff: Zur Kenntniss der Druckdestillate des Thrans. S. 371. — M. Chapeaux: Ueber die Verdauung der Cölenteraten. S. 372. — W. Detmer: Der directe und indirecte Einfluss des Lichtes auf die Pflanzenathmung. S. 372. — Deutsche zoologische Gesellschaft. S. 372.
Literarisches. Karl Heumann: Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie. S. 374. — B. Kotô: Die archäische Formation des Atukama-Plateaus. S. 374. — O. Hertwig: Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie. S. 374. — Carl Heim: Die Accumulatoren für stationäre elektrische Beleuchtungsanlagen. S. 375.
Vermischtes. Temperaturumkehrungen und Schwefelwasserstoffgehalt von Alpenseen. — Zur Physiologie der Nieren. — Massenhaftes Auftreten der Zwergcicaden. — Personalien. S. 375.
Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 376.
Astronomische Mittheilungen. S. 376.

Die Aberrationsconstante und die Sonnenparallaxe.

Von **A. Berberich** in Berlin.

(Originalmittheilung.)

Dadurch, dass die Erde ihre Bahn mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 30 km in der Secunde durchläuft, wird die Richtung, in welcher die Strahlen eines Sternes die Erde treffen, scheinbar verändert, es entsteht die Aberration, die vor etwa 160 Jahren von Bradley entdeckt worden ist. Eine ganz analoge Wahrnehmung hat wohl Jeder bei Eisenbahnfahrten während des Regens gemacht. Die Regentropfen rinnen an den Seitenfenstern, so lange der Zug still steht, vertical abwärts, sie bilden dagegen schräge Streifen, wenn der Zug sich bewegt. Die Richtung ist um so schräger oder der Winkel mit der Verticalen um so grösser, je rascher der Zug fährt (vorausgesetzt, dass die Fallgeschwindigkeit der Tropfen constant bleibt). So ist auch die Sonne im Winter stärker als im Sommer aus ihrem wahren Orte verschoben, weil dann die Erde um fast einen Kilometer rascher läuft. Die Bestimmung der Constante des Aberrationswinkels, dessen Tangente das Verhältniss der mittleren Erd- zur Lichtgeschwindigkeit ist, war das Ziel zahlreicher Arbeiten, ohne dass die verschiedenen Resultate unter sich befriedigend übereinstimmten. Namentlich spielen die persönlichen und instrumentellen Fehler eine grosse und schwer zu ermittelnde Rolle. Ferner sind die Beobachtungen bisher so angestellt worden, dass man die Polhöhe des Beobachtungsortes für unveränderlich hielt.

Dass diese Bedingung nicht erfüllt ist, haben uns die letztjährigen Erfahrungen unwiderleglich bewiesen. Herr S. C. Chandler u. A. haben nun auch ältere Beobachtungsreihen untersucht und daraus die Polverschiebungen in früheren Jahrzehnten mit einiger Sicherheit abgeleitet. Nach den sehr gründlichen Arbeiten von Chandler verbinden sich zwei Schwankungen von ungleicher Stärke und verschiedener Periode so, dass sie während einiger Jahre sich addiren und dann sehr bedeutende Lageänderungen des Poles erzeugen, während darauf die Differenz der zwei Perioden einige Jahre lang den Pol fast constant erscheinen lassen. Diese Resultate ermöglichten es nunmehr Herrn Chandler, bei den bisherigen Beobachtungsreihen zur Bestimmung der Aberrationsconstante die Polhöhenschwankungen in Rechnung zu stellen. In einer Reihe von Artikeln in Bd. XIII des Astronomical Journal behandelt er eingehend die zu Pulkowa am Verticalkreise und am Durchgangsinstrumente im ersten Vertical von Struve, Peters, Gyldén, Nyrén angestellten Beobachtungen, die sich auf die Jahre 1840 bis 1882 vertheilen. Die richtige Verbindung der für die Aberrationsconstante gefundenen Werthe ist nun freilich eine „delicate Sache“, da die denselben zuzuschreibenden Gewichte kaum durch Rechnung, sondern fast nur „durch das Gefühl“ zu ermitteln sind. In den Zusammen-

stellungen finden wir die Constante zwischen 20,534″ und 20,463″ (einmal 20,411″) eingeschlossen. Die Beobachtungen am Verticalkreis geben im Mittel 20,479″, die im ersten Vertical ausgeführten 20,507″, und da der letztere Werth von Chandler für dreimal zuverlässiger angesehen wird als der andere, so würde man schliesslich mit recht grosser Annäherung an die Wahrheit annehmen dürfen:

Constante der Aberration = 20,500″.

Diese Constante steht in naher Beziehung zur Sonnenparallaxe. Denn durch Michelsou's Experimente (vgl. Rdsch. I, 265) kennen wir die Lichtgeschwindigkeit (nahe 300 000 km) bis auf ihren fünftausendsten Theil genau. Wir leiten daraus dann die in Kilometern ausgedrückte Geschwindigkeit der Erde durch Multiplication mit der Tangente (Sinus) des Aberrationswinkels ab, worauf wir den Umfang und den Halbmesser der Erdbahu mit derselben Genauigkeit berechnen können. Das Verhältniss des Erdhalbmessers zum Bahnhalbmesser giebt uns die Sonnenparallaxe (π), die also für einen gegebenen Werth der Aberrationsconstante ($= A$) auf ihren fünftausendsten Theil gesichert sein würde. So würden sich entsprechen:

$A = 20{,}30''$	$\pi = 8{,}880''$
20,40	8,837
20,50	8,794
20,60	8,752

Chandler's Aberrationswerth giebt daher $\pi = 8{,}794''$. Genau ebenso gross ist die Sonnenparallaxe von Battermann aus Mondbeobachtungen erbalten worden (Rdsch. VI, 448). Das kürzlich erwähnte Resultat von Gill (Rdsch. VIII, 208) aus Beobachtungen kleiner Planeten war 8,80″ und könnte nach späteren Nachrichten höchstens 8,82″ werden. Diese Zahlen lassen sich sehr gut mit dem Ergebniss von Chandler's Untersuchungen vereinigen. Dagegen steht nun der von Herrn Auwers aus den Beobachtungen der deutschen Venusexpeditionen berechnete Werth der Sonnenparallaxe $\pi = 8{,}88''$ (Rdsch. VII, 7) noch mehr isolirt. Wie man sieht, würde er eine Aberrationsconstante gleich 20,30″ bedingen, während bereits 20,40″ sehr unwahrscheinlich ist. Allem Anscheine nach ist somit die Sonnenparallaxe von 8,80″ kaum um mehr als eine hundertel Secunde von ihrem wahren Werthe verschieden.

W. Biedermann: Ueber Zellströme. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LIV, S. 209.)

Die elektromotorischen Wirkungen lebender Gewebe sind bisher in ganz hervorragender Weise an den Muskeln und Nerven studirt und nur gelegentlich von der Haut beschrieben worden; die in dieser nachgewiesenen Ströme sind von verschiedenen Beobachtern auf die in der Haut befindlichen Drüsen zurückgeführt worden, weil auch an bestimmten Drüsen direct elektrische Ströme waren beobachtet worden. Die jüngst hier mitgetheilte Untersuchung des Herrn Reid über die elektromotorischen Eigenschaften der Haut des Aals (Rdsch. VIII, 268) hatte gleichfalls einen Beitrag zur Deutung der Erscheinung in diesem Sinne gebracht. Viel eingehender hat Herr Biedermann dieselbe Frage in der vorliegenden, umfangreichen Abhandlung erörtert; er ist durch eine Reihe hier nur kurz mitzutheilender Versuche zu dem Schluss gelangt, die in den lebenden Geweben auftretenden elektromotorischen Wirkungen nicht allein als Function der Zellen (Zellströme) zu erkennen, sondern auch von der Ursache dieser elektromotorischen Kräfte bestimmtere Vorstellungen zu gewinnen. Schon bei der durch Jahrzehnte von den verschiedensten Forschern fortgeführten Discussion der Muskel- und Nervenströme war der älteren Hypothese gegenüber, welche den Sitz der elektromotorischen Wirkungen in polaren Molekeln suchte, aus denen man sich den Muskel bezw. Nerven bestehend denken müsse, von Hermann eine Hypothese aufgestellt worden, welche in dem chemischen Gegensatz des thätigen und absterbenden Muskel- und Nervengewebes gegen das ruhende und unversehrte die Quelle der elektromotorischen Kräfte der ruhenden und thätigen Nerven und Muskeln erblickte. Und dieser letzteren, etwas modificirten Hypothese hat sich Herr Biedermann zur Erklärung der Zellströme angeschlossen.

Das Verhalten der elektromotorischen Kräfte von schleimabsondernden Zellen und Drüsen lässt sich am besten an der Zunge des Frosches studiren, deren mit überaus charakteristischen Schleimzellen ausgekleideten, schlauchförmigen Drüsen frei von Muskeln dicht unter der Oberfläche liegen, und welche bereits von mehreren Beobachtern zum Gegenstand der Untersuchung gewählt worden sind. Herr Biedermann hat gleichfalls die Mehrzahl seiner Beobachtungen an der Froschzunge angestellt, welche theils im ruhenden Zustande, theils bei Erregung der die Zunge versorgenden Nerven in der Weise untersucht wurde, dass zwei symmetrische Punkte der Ober- und Unterseite mit einem empfindlichen Galvanometer verbunden wurden. Wenn hierbei im ableitenden Bogen ein Strom bemerkt wurde, der von der Unterseite zur Oberseite der Zunge floss, so sprach man von einem „einsteigenden" Strome; bei umgekehrter Richtung des Stromes im ableitenden Bogen war derselbe „aussteigend" genannt. Auf die specielle Versuchsanordnung kann hier ebenso wenig eingegangen werden, wie auf die Reihenfolge der angestellten Versuche, durch welche nach und nach die einzelnen Versuchsbedingungen in das Experiment neu eingeführt oder modificirt und mögliche Fehlerquellen und Missdeutungen eliminirt wurden. Wenden wir uns vielmehr direct den Resultaten zu, von denen folgende hier hervorgehoben werden sollen:

1. Unter normalen Verhältnissen zeigt die Schleimhaut der Zungenoberfläche einen von aussen nach innen fliessenden, also „einsteigenden" Strom, dessen Stärke in den einzelnen Fällen innerhalb weiter Grenzen wechseln kann.

2. Die jeweilig zu beobachtende Spannungsdifferenz muss als die Resultirende aus zwei einander entgegenwirkenden elektromotorischen Kräften aufgefasst werden. Hierfür spricht sowohl die häufige Unbeständigkeit der Ablenkung, als auch vor allem die Thatsache, dass bei starker Abkühlung der einsteigende Strom sich in einen oft ebenso starken „aussteigenden" verwandelt; bei einer gewissen Temperatur erscheint die Zunge stromlos.

3. Abgesehen von der Temperatur, hängt die Stärke und der Charakter der elektromotorischen Wirkung sehr wesentlich ab vom Wassergehalt der Schleimhaut, und zwar bewirkt jede Verminderung desselben eine Schwächung des einsteigenden Stromes, der sich auch in diesem Falle schliesslich umkehren kann. Zufuhr von Wasser (Quellung) stellt nicht nur die ursprüngliche Stromkraft wieder her, sondern vermag dieselbe erheblich über die Norm zu steigern. Aehnlich wie Wasserentziehung wirkt auch Sauerstoffmangel, sowie Behandlung mit Aether, CO_2 und Chloroform.

4. Die Schleimhaut ist ausserordentlich empfindlich gegen jeden äusseren Reiz; selbst sehr geringfügige mechanische Reizung, wie locales Tetanisiren mit Wechselströmen bewirkt eine deutliche negative Schwankung des einsteigenden Stromes, die mit der Stärke des letzteren wächst. Auch während des Bestehens eines aussteigenden Stromes bewirkt örtliche Reizung wieder eine negative Schwankung desselben.

5. Wie die directe Reizung wirkt im Allgemeinen auch die indirecte Erregung der Schleimhaut vom Nerven aus.

6. Das die Secretionsorgane stark reizende Pilocarpin sowie anhaltende Reizung vom Nerven aus steigern in der Regel den einsteigenden Schleimhautstrom in sehr erheblichem Grade.

Herr Biedermann untersuchte dann weiter die elektromotorischen Wirkungen der Rachen- und Cloakenschleimhaut des Frosches, sowie die Hauptströme der Amphibien und Fische und fand im Wesentlichen ähnliche Resultate wie die hier geschilderten. Es scheint daher sicher festgestellt, „dass die hier besprochenen elektromotorischen Erscheinungen an gewissen Schleimhäuten und der äusseren Haut nackter Amphibien und Fische auf die daselbst in grösserer oder geringerer Menge vorhandenen einzelligen und mehrzelligen Schleimdrüsen also in letzter Instanz auf die einzelne Zelle zu beziehen sind".

Eine Vorstellung von dem Zustandekommen dieser elektromotorischen Wirkung der einzelnen Zellen gewinnt man, nach dem Verf., sehr leicht auf Grund der Hermann'schen Hypothese, nach welcher in der Continuität des Protoplasmas gewisse chemische Alterationen, wie sie beispielsweise beim Absterben und bei der Erregung Platz greifen, eine elektromotorische Differenz des alterirten Theiles gegen den unveränderten bewirken. Noch förderlicher ist die Erweiterung dieser Hypothese, welche Hering ihr durch folgende Fassung gegeben: Irgend ein protoplasmatisches Gebilde entwickelt keinen nach aussen ableitbaren Strom, so lange sein Stoffwechsel, d. i. das innere chemische Geschehen in allen Theilen desselben gleich ist. Jede Störung dieser Gleichheit bedingt das Entstehen ableitbarer Ströme; eine Veränderung dieses chemischen Geschehens kann aber sowohl in der Art erfolgen, dass der veränderte Theil zum unveränderten sich negativ verhält, als auch in der Art, dass er zu dem letzteren positiv wird. Die oben mitgetheilten Erfahrungen über die elektromotorischen Wirkungen in den Schleim bildenden Zellen zeigen nun, dass in jeder Zelle die beiden chemischen Processe gleichzeitig vorhanden sind und zur Entstehung gegensinniger Spannungen führen; die jeweils zu beobachtende Ablenkung wäre demgemäss nur die Resultirende der zwei antagonistischen Kräfte.

Die in den Experimenten beobachteten Einzelerscheinungen lassen sich mit der Annahme dieser zwei antagonistischen Kräfte am leichtesten erklären, und die Thatsache, dass jede eigentliche Drüsenzelle schon bei der mikroskopischen Untersuchung immer deutlich zwei von einander wesentlich verschiedene Abschnitte erkennen lässt, einen basalen, kernhaltigen, protoplasmatischen Theil und einen durch körnige Einlagen getrübten Vordertheil, scheint für diese entgegengesetzten chemischen Processe in der Drüsenzelle eine materielle Grundlage zu bieten.

H. Graf zu Solms-Laubach: Ueber die Beobachtungen, die Herr Gustav Eisen zu San Francisco an den Smyrnafeigen gemacht hat. (Botanische Zeitung 1893, I. Abth., Heft 6, S. 81.)

Die Feige ist bekanntlich keine eigentliche Frucht in botanischem Sinne, sondern wird von dem urnenförmig gestalteteten Blüthenboden (Receptaculum) gebildet, der an seiner Innenseite die Blüthen trägt. Letztere sind eingeschlechtig; die männlichen Blüthen bestehen aus wenigen Staubblättern, die weiblichen aus je einem einfächerigen Fruchtknoten. Daneben kommt noch eine dritte Blütheuform vor, die Gallenblüthen; dies sind weibliche Blüthen mit kurzem Griffel und verkümmerter Narbe, aus denen keine Früchte, sondern Gallen hervorgehen. Diese Gallen werden durch den Stich kleiner Gallwespen, (Blastophaga grossorum und andere Arten) hervorgerufen, die durch die sehr enge Oeffnung der Urne in das Innere schlüpfen und ihre Eier durch den kurzen Griffelkanal hindurch in die Fruchtknoten legen. Die aus den Gallen ausgeschlüpften, jungen Wespen kriechen aus der Urne heraus, wobei sie, falls männliche Blüthen in derselben waren, sich mit dem Pollen derselben, der erst zu dieser Zeit reif wird, bestäuben; die (noch in der Galle befruchteten) Weibchen suchen alsbald jüngere Urnen auf, um ihrerseits ihre Eier abzulegen und streifen hierbei an den Narben den ihnen anhaftenden Blüthenstaub ab, bewirken also Fremdbestäubung. Der Pollen ist jedoch nur wirksam,

wenn er auf die langgriffeligen Fruchtblüthen kommt, ebenso wie umgekehrt nur in den kurzgriffeligen Gallenblüthen die Eier der Wespe zur Entwickelung kommen.

Von dem gewöhnlichen, in Südeuropa kultivirten Feigenbaume (Ficus Carica) kommen nun zwei verschiedene Arten von Stöcken vor: solche, deren Urnen nur weibliche Blüthen enthalten, und solche, in deren Urnen an der Mündung Pollenblüthen und weiter abwärts Gallenblüthen stehen. Erstere werden Ficus, letztere Caprificus genannt. Fritz Müller hat zuerst die Ansicht aufgestellt, dass beide als weibliche und männliche Stöcke zu einander gehören.

„In Unteritalien und auch sonst noch in Südeuropa", sagt A. v. Kerner (Pflanzenleben II, 158), „wo die Feigenkultur seit uralter Zeit im Grossen betrieben wird, pflanzt man in den Gärten vorwaltend Stöcke des Ficus . . . . , weil sie die besten und saftigsten Feigen liefern. . . . Der sogenannte Caprificus wird nicht gepflegt, weil seine meisten Feigen frühzeitig vertrocknen und abfallen. Nur einzelne Stöcke des Caprificus werden hier und da gezogen und zwar zu dem Zwecke, um die Urnen desselben an die Zweige des Ficus zu hängen. Man nennt das die Caprification, und es herrscht die Meinung, dass dann, wenn aus den Uruen des Caprificus die Wespen ausschlüpfen und in die Urnen des Ficus einwandern, die Feigen des letzteren besser werden. Diese Meinung, obschon bei den Gärtnern und bei dem Landvolke weit verbreitet, ist aber unrichtig. Damit die Feigen des Ficus süss und saftig werden, bedarf es nicht der Wespen. Thatsächlich gehen aus den Urnen des Ficus, in welche keine Wespen gekommen, und in deren Früchtchen keine keimfähigen Samen entstanden sind, treffliche Feigen hervor, und ungezählte Mengen der in den Handel kommenden Feigen stammen von Bäumen und aus Gegenden, wo die Caprification nicht geübt wird. Es scheint daher, dass sich der Gebrauch der Caprification durch Ueberlieferung aus sehr alter Zeit erhalten hat, aus einer Zeit, in welcher es den Gärtnern nicht nur darum zu thun war, gute Früchte, sondern auch keimfähige Samen zur Vermehrung der Feigenstöcke zu erhalten."

Diese jetzt allgemein herrschende Ansicht, dass nämlich die Caprification nicht nothwendig sei, muss nun zufolge der von Herrn Graf zu Solms-Laubach mitgetheilten Beobachtungen des Herrn Eisen eine Modification erfahren. Herr Eisen theilt nämlich mit, dass alle seit 6 bis 15 Jahren in Californien kultivirten Smyrnafeigenbäume, die aus den besten Feigengärten Smyrnas oder der Umgegend importirt worden waren, regelmässig ihre Früchte abgeworfen haben, während die italienischen Feigen vortrefflich gediehen. Bereits 1880 ist auch der Caprificus aus Smyrna importirt worden. Im Jahre 1891 hat nun Herr Eisen den massenhaft erzeugten Pollen des Caprificus gesammelt und ihn in etwa 50 Feigen der Bäume übertragen, die seit 12 Jahren nie eine Frucht getragen hatten. Einen Monat später waren etwa $^9/_{10}$ dieser bestäubten Smyrnafeigen vollständig gereift, hatten sich auf das 6- bis 8fache Volumen vergrössert und erwiesen sich als köstlich süss. Ausser den bestäubten Feigen war an den Smyrnabäumen (einigen Hundert), die zu dieser Zeit blühten, keine einzige weiter zur Reife gekommen. Aus diesem Versuche schliesst Herr Eisen, dass es zwei verschiedene Klassen von Feigen giebt, nämlich:

1. Smyrnafeigen, welche Bestäubung (d. i. Caprification) erfordern, wenn anders sie irgend welche Feigen produciren sollen.

2. Gewöhnliche Essfeigen, die ihre Früchte, oder richtiger ihre Receptacula, aber nicht ihre Samen, auch ohne irgend welche Bestäubung zur Reife bringen.

Weiter nimmt Herr Eisen an, dass die Smyrnafeigen sich aus einem weiblichen Caprificus entwickelt haben, den man sicherlich noch auffinden werde. Alle anderen Feigen aber (Klasse 2) stammen (zumeist auf dem Wege der Knospenvariation) von dem gewöhnlichen, männlichen und pollenblüthentragenden Caprificus ab. Unsere Essfeigen wären also nicht, wie Müller annimmt, die zum Caprificus gehörigen weiblichen Pflanzen, wohl aber würden dies die Smyrnafeigen sein. Die gewöhnlichen Essfeigen wären dagegen wirkliche Abkömmlinge des Caprificus selbst, an dem im Laufe der Zeit die männlichen Feigen in Wegfall kamen.

Diese Anschauung würde, soweit sie die gewöhnlichen Essfeigen betrifft, mit der übereinstimmen, die Herr Graf zu Solms-Laubach in seiner ersten grossen Arbeit über den Gegenstand ausgesprochen, später aber zu Gunsten der Müller'schen Annahme zurückgezogen hat. Die Haltbarkeit der Feigen, die bei diesem „italischen Typus" auch ohne Befruchtung statthat, müsste dann, wie Herr zu Solms ausführt, ein Rest der Charaktere des männlichen Baumes sein, die nicht völlig zurückgebildet wurden. Sie würde in directem Zusammenhange mit dem Umstande stehen, dass es für den männlichen Baum ausserordentlich wichtig sein musste, seine Feigen auch ohne Pollen weiter zu erhalten, weil sie es anderenfalls nicht zur Ausbildung der spät entwickelten männlichen Blüthen hätten bringen können. Wenn der nach Herrn Eisen's Ansicht von der ursprünglichen weiblichen Pflanze abstammende Smyrnabaum sie fallen lässt, so müsste das ebenfalls der erhalten gebliebene Correlationscharakter weiblichen Geschlechts sein, bei dem wegen des Fehlens der männlichen Blüthen ein Ausreifen der Feigen keine Bedeutung hatte.

Herr zu Solms ist indessen zu der Annahme geneigt, dass sowohl die italischen als auch die Smyrnarassen von dem ursprünglich weiblichen Baume (der auch nach ihm unzweifelhaft noch wild existirt) abstammen, und dass nur der Caprificus vom männlichen Baume herzuleiten sei. Diese Ansicht würde auf dem Boden der Fritz Müller'schen Anschauung stehen, der Verf. später beigetreten ist. Da die weiblichen Blüthen der Feigen sich früher entwickeln als

die männlichen (Protogynie der Blütheu), so muss die Dauerhaftigkeit des Receptaculums, welche die männliche Blüthenerzeugung sichert, ein früh ausgebildeter Charakter sein. Bei gewissen Arten oder rein weiblichen Geschlechtsformen, wie den Smyrnafeigen, würde dieser Charakter verloren gegangen sein; bei der Entwickelung des italischeu Typus (durch Samenfortpflanzung aus dem Smyrnaischen) aber wäre er in Folge Rückschlages wieder hervorgetreten.

F. M.

Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens.

(Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1891, S. 149 u. 1893, S. 113.)

(Fortsetzung.)

Wir wenden uns nun zu einer Besprechung der Thätigkeit der zweiten, technischen Abtheilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Die Aufgabe dieser Abtheilung ist:

1. Die Durchführung physikalischer oder physikalisch-technischer Untersuchungen, welche entweder von der vorgesetzten Diensthehörde angeordnet werden oder geeignet siud, die Präcisionsmechanik und, soviel thunlich, auch andere Zweige der deutschen Technik in ihren Arheiten zu fördern. Insbesondere kommen in Betracht: a) Untersuchungen über die Eigenschaften von Materialien; b) Feststellung von Methoden zur Aufertigung von Materialien; c) Versuche über die zweckmässigsten Coustructionen und Methoden zur Aufertigung physikalischer und technischer Messapparate.

2. Die Beglaubigung von Messapparateu uud Controlinstrumenteu, soweit solche nicht in den Bereich der Maass- und Gewichtsorduung fallen; die Feststellung der Theilungsfehler derartiger Instrumente und die Ausstelluug der Bescheinigungeu über das Ergebniss.

3. Die Anfertigung von Instrumenten und Instrumententheilen, sowie die Ausführung anderer mechanischer Arbeiten für den Bedarf der Reichsanstalt selbst oder für deutsche Staatsanstalten und Behörden, sofern die Beschaffung aus iuläudischen privaten Werkstätten Schwierigkeiten begegnet.

4. In einzelnen Fälleu die Aufertigung von Instrumententheilen für deutsche Gewerbetreihende, sofern die Ilerstellung in Privatwerkstätten aussergewöhnliche Hülfsmittel erfordert.

Die zweite Abtheiluug der Reichsanstalt ist vorläufig in denjenigeu Räumen der technischen Hochschule zu Charlottenburg untergehracht, welche nrsprünglich für das von der preussischen Regierung geplante präcisionsmechanische Institut vorgesehen wareu; mit der Errichtuug eines eigeneu Gehäudes in der unmittelbaren Nähe desjenigen der ersten Ahtheilung ist bereits begounen wordeu. Die Abtheilung steht unter der Leitung eines besonderen Directors, welche Stellung bis zum Herbst 1892 von Dr. L. Loewenherz eingenommen war, als ihn ein früher Tod seinem weiten und mannigfaltigen Wirkungskreise entriss. Der rastlosen Thätigkeit, den vielseitigen Erfahrungen und Beziehungen, sowie dem grossen Organisationstalente dieses Mannes verdankt die gedeihliche Entwickelung der technischen Abtheilung der Reichsanstalt ausserordentlich viel. Die letztere gliedert sich nach den zu behandelnden Arbeitsgehieten in sechs Gruppen; die Arbeiten der ersten Gruppe sind solche, welche sich auf Messung von Wärme und Druck beziehen, die der zweiten sind elektrische, die der dritten optische Untersuchungen; die vierte Gruppe heschäftigt sich mit präcisionsmechanischen Untersuchungen, au welche sich Prüfungen von Materialien der Feinmechanik, sowie von Constructionstheilen anschliessen; die fünfte Gruppe umfasst die Werkstatt und in der sechsten werden chemische Untersuchungen ausgeführt.

Ein sehr grosser Theil derjenigen Arbeiten, welche sich auf Messung von Wärme und Druck heziehen, wird durch die Prüfung und Beglaubigung von Thermometern in Anspruch genommen. Nachdem es den gemeinschaftlichen Bemühungen der kaiserlichen Normalaichungs-Commission und des glastechnischen Laboratoriums in Jena im Jahre 1884 gelungen war, zu dem Normalthermometerglase zu gelangen, welches die bei den bisher gebräuchlicheu Gläsern stets höchst störend empfundene Veränderlichkeit der daraus hergestellten Thermometer nicht mehr zeigte [1]), war im November 1885 von der Normalaichungs-Commission die Prüfung und Beglaubigung zunächst für ärztliche Thermometer eingeführt worden. Diese Prüfungsarbeiten gingen bei Begründnng der Reichsanstalt auf diese über, doch wuchs der Bedarf an geprüfteu ärztlichen Thermometern bald derartig, dass man an die Errichtung eines ausschliesslich diesen Prüfungsarbeiten gewidmeteu Zweiginstitutes denken musste. Von der Grossherzoglich-Weimarschen Regierung wurde ein solches iu Ilmeuau, dem Mittelpunkte der für Deutschland fast ausschliesslich in Betracht kommenden Thüringer Thermometerindustrie, errichtet und im October 1889 eröffnet; dies Institut arbeitet nach den von der Reichsanstalt erlassenen Bestimmungen und wird von diesèr alljährlich zweimal controlirt; etwa 70000 Thermometer sind bisher daselhst geprüft worden, während an der Reichsanstalt selbst in den letzten beideu Jahren nahezu je 10000 ärztliche Thermometer zur Untersuchung gelangten, nachdem deren Zahl im ersten Jahre nach Gründuug der Ilmenauer Anstalt nur 6500 betragen hatte. In Folge der amtlichen Beglaubigung ist die Ausfuhr ärztlicher Thermometer ius Ausland ganz erhehlich gestiegen; für die Ilmenauer Anstalt mussten Prüfungsscheine in englischer, französischer, spanischer und portugiesischer Sprache hergestellt werden.

Die Prüfung von Thermometern [2]) für wissenschaftliche und technische Zwecke hat sich die Reichs-

[1]) H. F. Wiebe, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1888, 373; A. Böttcher, ebend. 1888, 409.

[2]) H. F. Wiebe, Zeitschrift f. analyt. Chemie 1891, 1.

anstalt vorbehalten und die Zahl solcher zur Beglaubigung jährlich eingegangener Instrumente ist im steten Wachsen; insgesammt sind von diesen bisher nahezu 4000 Stück geprüft worden. Während die früheren Thermometer nach längerem Gebrauche bei höherer Temperatur sehr oft bleibende Veränderungen von 10° bis 20° erlitten, ist es nach Einführung des Jenaer Thermometerglases, sowie durch Anordnung längerer Erhitzung der Instrumente vor Fertigstellung der Scala der Reichsanstalt gelungen, die Veränderlichkeit der so hergestellten Thermometer in geringe, für die Praxis zu vernachlässigende Grenzen einzuschränken. Hierdurch in Besitz zuverlässiger Messgeräthe für höhere Temperaturen gelangt zu sein, ist namentlich für die chemische Industrie von grossem Werthe. Andererseits konnten nun auch Siedethermometer, aus deren sehr genauen Angaben über den Siedepunkt des Wassers man den zur Zeit der Beobachtung herrschenden Luftdruck mit grosser Schärfe entnehmen kann, in sehr grosser Vollkommenheit hergestellt werden; diese Instrumente, welche gleich handlich wie Aneroïde, aber ungleich zuverlässiger und genauer als diese sind, fanden daher immer mehr Anwendung zur Höhenmessung bei Forschungsreisen [1]).

Um eine Grundlage für genaue Messungen auch höherer Temperaturen zu gewinnen, wurden Thermometer aus Jenaer Glas bis zu 300° an das Luftthermometer angeschlossen [2]). Durch Wiederaufnahme eines älteren Vorschlages, den Raum in der Thermometerröhre über dem Quecksilber mit Stickstoff zu füllen, um durch den Druck des letzteren den Siedepunkt des Quecksilbers zu erhöhen, gelangte man dazu, das Quecksilberthermometer zur Messung von Temperaturen bis 460° benutzen zu können [3]). Den fortgesetzten Bemühungen des glastechnischen Laboratoriums in Jena ist neuerdings die Herstellung zweier neuen, ausserordentlich wertbvollen Thermometergläser gelungen, welche als 59^{III} und 122^{III} bezeichnet werden. Aus dem ersten dieser Gläser lassen sich Thermometer mit ganz gleichmässiger Eintheilung herstellen, deren Angaben fast genau mit dem Luftthermometer übereinstimmen, und aus dem anderen solche, deren Angaben fast ganz frei von der nach vorheriger Erwärmung eintretenden Veränderung des Eispunktes sind, während dieselbe bei dem Normalthermometerglase doch noch merklich ist, wenngleich sie, wie bemerkt, auf einen kleinen Bruchtheil derjenigen Grössen herabgegangen ist, welche beispielsweise die älteren Thermometer aus gewöhnlichem Thüringer Glase ergaben. Während Jenaer Thermometerglas über 460° zu erweichen beginnt, hat man für Glas 59^{III} noch 100° höher hinauf dies nicht zu befürchten, und man kann aus diesem Glase Quecksilberthermometer fertigen, mit welchen genaue Temperaturmessungen bis 550° vorgenommen werden können. Der Raum über dem Quecksilber wird in diesem Fall mit comprimirter Kohlensäure gefüllt [1]). Seitdem derartige Thermometer zu verhältnissmässig billigen, von Patentkosten freien Preisen in den Handel gebracht werden können, ist die Möglichkeit bequemer und genauer Messung höherer Temperaturen weiteren Kreisen eröffnet worden. Für die Messung niederer Temperaturen werden Alkoholthermometer bis zu — 80° geprüft.

Neben den thermometrischen Untersuchungen und Prüfungen werden in der betreffenden Arbeitsgruppe auch solche von Druckmessern vorgenommen. Eine grössere Anzahl von Aneroïden, zumal für den Gebrauch von Forschungsreisenden, ist auf die Genauigkeit und Sicherheit ihrer Angaben unter solchen Bedingungen geprüft worden, wie sie denen, unter welchen diese Instrumente Anwendung finden sollen, möglichst angepasst sind. Zur Untersuchung von Manometern ist ein besonderes Normalquecksilbermanometer construirt worden, dessen Prinzip darin besteht, dass der zu messende Druck in mehrere Theildrucke zerlegt ist, und jeder derselben durch ein kürzeres Manometer gemessen wird; es gestattet die Messung von Drucken bis nahezu 25 kg auf 1 qcm mit einer Genauigkeit von 0,02 kg auszuführen. Mit diesem Quecksilbermanometer haben die meisten der bedeutenderen Manometerfabrikanten bereits ihre Arbeitsnormale auf deren Angaben vergleichen lassen. Zur Vervollständigung des Bildes über das vielseitige Arbeitsgebiet der besprochenen Arbeitsgruppe sei schliesslich noch kurz erwähnt, dass hier unter Anderem auch die Prüfungen der Abel'schen Petroleumprober, der Engler'schen Zähigkeitsmesser und der Legirungsringe für Schwartzkopff'sche Dampfkesselsicherheitsapparate in erheblichem Umfange ausgeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

A. Garbasso: Ueber das Phänomen der multiplen Resonanz. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 1893, Vol. XXVIII, p. 470.)

Während die Theorie der elektrischen Schwingungen für jeden Erreger und jeden Resonator (secundären Leiter in den Hertz'schen Experimenten) nur eine Wellenlänge kennt, stellt sich die Sache in der Praxis so, dass unter günstigen Bedingungen jeder Resonator mit jedem Erreger mitschwingt, was Hertz selbst schon bei seinen ersten Beobachtungen gesehen hat. Ueber die Deutung dieses Phänomens sind zwei verschiedene Ansichten aufgestellt; nach der einen, welche von Sarasin und de la Rive vertreten wird (vgl. Rdsch. V, 48, 123) giebt der Erreger nicht eine einzige Schwingung, sondern einen Complex sehr vieler, so dass bei spectraler Zerlegung die Schwingung des Erregers ein continuirliches Spectrum geben würde, in welchem jeder Resonator seine eigene Schwingungszahl findet und daher mit dem unzerlegten elektrischen Strahl stets mitschwingen kann. Nach der anderen Ansicht, welcher Hertz selbst und

---

[1]) H. F. Wiebe, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1888, 362.

[2]) H. F. Wiebe und A. Böttcher, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1890, 16 u. 233.

[3]) H. F. Wiebe, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1890, 207.

[1]) A. Mahlke, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1892, 402.

Poincaré huldigen, wird die vom Erreger ausgehende Schwingung sehr schnell gedämpft, wenn sie den Resonator in Schwingung versetzt, er schwingt aber, nachdem die Oscillation des Erregers aufgehört, weiter, und zwar in seiner eigenen Periode, so dass man dann nur diese beobachtet. Herr Garbasso versuchte zwischen diesen beiden Erklärungen eine experimentelle Entscheidung zu treffen.

Wenn der Erreger, wie die zweite Annahme will, nur eine einzige Art von Schwingungen anssendet, so kann, wenn die Strahlungen einer bestimmten Wellenlänge absorbirt sind, weiter sich keine Strahlung fortpflanzen; wenn hingegen die vom Erreger ausgehenden Wellen, wie die Genfer Physiker behaupten, verschiedene Längen besitzen, so muss, wenn eine Wellenlänge absorbirt ist, noch eine Reihe anderer übrig bleiben, die sich weiter fortpflanzen. Nach Sarasin und de la Rive schwingt ein Resonator nur dann mit, wenn der Erreger unter anderen auch die dem Resonator eigene Wellenlänge aussendet, nach Hertz und Poincaré hingegen ist dies nicht nothwendig. Ferner kann nach Sarasin und de la Rive ein Resonator nur den Theil der Energie des Erregers absorbiren, der in Form von Wellen einer ganz bestimmten Wellenlänge ausgesandt wird, während nach Hertz und Poincaré jeder beliebige Resonator die ganze vom Erreger ausgestrahlte Energie absorbiren kann.

Der Versuch wurde wie folgt angestellt. Ein Hertz'scher Erreger befand sich im Brennpunkt eines parabolischen Spiegels und konnte zwei verschiedene quadratische Resonatoren, der eine A aus 0,25 cm dickem Kupferdraht hatte 15 cm Seite, der zweite B aus Kupferdraht von 0,07 cm Dicke war im ganzen 16 cm lang, zum Schwingen bringen. Auf einem Tischchen, welches die Breite der Spiegelöffnung hatte, standen 9 Resonatoren, welche A ähnlich waren, in drei Reihen aufgestellt. Wenn nun der Resonator A, mit senkrechter Funkenstrecke vor dem Spiegel in der Höhe der Funken desselben etwa 2 m von ihm entfernt stand, so sah man die secundären Funken deutlich überspringen; wurde jedoch das Tischchen mit den Resonatoren zwischengestellt, so wurden die Funken in A schwächer, und wenn man die Resonatoren auf dem Tischchen durch Entfernen ihrer Kugeln von einander unwirksam machte, so wurden die Funken in A wieder ebenso kräftig wie vorher. Es scheint also, dass die A ähnlichen, zwischengestellten Resonatoren die Energie absorbirten, welche die Schwingungen in A zu erregen vermag.

Wenn man statt des Resonators A den Resonator B benutzte, der, auch weniger als 1 m vom Spiegel entfernt, nur sehr schwache, schwer sichtbare Funken gab, und wenn man nun das Tischchen mit den Resonatoren zwischenstellte, so trat vielleicht eine leichte Abnahme der Intensität der Funken von B auf, aber es zeigte sich absolut kein Unterschied, ob die Resonatoren auf dem Tischchen thätig waren oder nicht. Daraus folgt, dass die Energie, welche, vom Erreger ausgehend, in A eine Elektricitätsbewegung hervorruft, nicht die ganze Energie ist, welche die Strahlung des Erregers enthält. Der Versuch spricht also zu Gunsten der Anschauungsweise von Sarasin und de la Rive.

Der Umstand, dass die Resonatoren auf die elektrischen Wellen des primären Erregers eine auswählende Absorption ausüben, führte den Verf. auf den Gedanken, dass die Hertz'schen Beobachtungen über die Wirkung der Metallgitter auf die elektrischen Wellen nur Absorptionserscheinungen sind, indem ein Gitter eine gegebene Schwingung soweit aufhebt, als jeder seiner Drähte mit seinem Zwischenraum einen Resonator bildet, dessen eigene Wellenlänge gleich ist derjenigen der Schwingung, welche das Gitter absorbirt. Diese Vermuthung wurde wie folgt geprüft.

Es wurden zwei Gitter hergestellt und die Enden eines jeden Drahtes mit zwei Zinkscheiben von bedeutender Capacität versehen. Die Drähte waren in beiden 14 cm lang, 0,14 cm dick und standen 3 cm von einander ab, verschieden waren nur die Scheiben; in dem einen Gitter R_1 hatten sie 6 cm Durchmesser in dem anderen R_2 waren sie dreimal kleiner. Die eigenen Wellenlängen berechneten sich für R_1 zu 74 cm und für R_2 zu kaum 43 cm. Das Gitter R_1 unterdrückte nun die Funken in dem Resonator A, welche das Gitter R_2 ganz unbehelligt liess; hingegen wurden die Funken in B sowohl von dem einen als von dem anderen Gitter unterdrückt, was wahrscheinlich daher rührte, dass der Funke in B immer sehr schwach war. Ein anderer kreisförmiger Resonator A_1 vom 20 cm Durchmesser, dessen Funken bedeutend weniger lebhaft waren als in A, wurde jedoch vom Gitter R_1, das die Funken in A anslöschte, gar nicht beeinträchtigt.

Verf. glaubt aus seinen Versuchen folgende Schlüsse ziehen zu dürfen: 1. Ein Erreger sendet Wellen von verschiedener Länge aus. 2. Ein Resonator absorbirt die Wellen, deren Längen denen gleichen, welche ihm nach der Theorie entsprechen, und absorbirt diese allein. 3. Ein Gitter ist nur eine Reihe von Resonatoren und absorbirt wie diese gewisse Wellen, gewisse andere aber nicht.

E. Dieckhoff: Zur Kenntniss der Druckdestillate des Thrans. (Dingler's polyt. Journal, Jahrgang 74, Bd. **287**, S. 41.)

Die Annahme, dass das Erdöl durch Zersetzung thierischer Reste entstanden sei, hat, wie dies bereits Herr Förster in dieser Zeitschrift (VII, 392) ausführlich auseinandersetzte, in der letzten Zeit durch die Versuche Engler's eine kräftige Stütze erhalten. Als letzterer Fischthran der Destillation unter starkem Druck unterwarf, ging neben Gas eine Flüssigkeit über, welche weitaus zum grössten Theil aus gesättigten Kohlenwasserstoffen bestand. Es waren der Hauptsache nach die gleichen Körper, welche auch als Bestandtheile des Erdöles nachgewiesen sind, Pentan, normale und secundäre Hexane, Heptane, Oktane, Nonan. Auch die Gase zeigten ähnliche Zusammensetzung.

Zu diesen Verbindungen kommen weiter nach neueren Untersuchungen des Herrn Singer festes Paraffin und Schmieröle, welche für das Erdöl so bezeichnend sind, aber früher im Druckdestillate des Thrans nicht aufgefunden werden konnten.

Einen ferneren Beitrag zum Nachweis der Identität des letzteren mit dem Erdöl hat Herr Dieckhoff in dem oben genannten Aufsatze erbracht.

Behandelt man Erdöl oder Erdwachs oder die Oele, welche bei der trockenen Destillation der Braunkohle und bituminöser Stoffe entstehen, zunächst zur Abscheidung der Phenole und Säuren mit Natronlauge, sodann zur Trennung der Basen mit 70-procentiger Schwefelsäure, und setzt man die so gereinigte Flussigkeit der Einwirkung von rauchender oder concentrirter Schwefelsäure unter mässiger Erwarmung aus, so erhitzt sich dieselbe bedeutend und nimmt unter starker Entwickelung von schwefliger Säure eine dunkle Farbe an. Es entstehen hierbei aus hochgradig ungesättigten, durch Oxydation in noch weniger gesättigte Körper übergehenden Bestandtheilen des Oeles eine Sulfosäure und ein Sulfon, die leicht von einander zu trennen sind. Beide haben wegen ihrer stark reducirenden Eigenschaften und ihrer leichten Resorbirbarkeit unter den Namen Tumenolsulfon und Tumenolsulfosäure bezw. Tumenol Anwendung bei der Behandlung von Hautkrankheiten gefunden.

Herr Dieckhoff hat das aus Leberthran erhaltene Druckdestillat in gleicher Weise zunächst mit Natronlauge und 70-procentiger Schwefelsäure geschüttelt und dann der Einwirkung rauchender Schwefelsäure mit einem Gehalt von drei Procent Anhydrid unterworfen. Auch hier fand starke Erhitzung und kräftige Entwickelung von schwefliger Säure statt; die Producte stimmten in Eigenschaften und Zusammensetzung durchaus mit den Tumenolverbindungen überein, die Herr Spiegel in der oben angedeuteten Weise aus Erdöl erhalten hatte.

Das auf beiderlei Weise hergestellte Tumenolsulfon ist eine dunkel gefärbte Flüssigkeit von syrupartiger Beschaffenheit und bitterem Geschmack. Es kann ohne Zersetzung destillirt werden, ist in Wasser unlöslich, löst sich aber in einer wässerigen Lösung der Sulfosäure und wird von rauchender Schwefelsäure unter Abgabe von schwefliger Säure als Sulfosäure aufgenommen. Herr Spiegel gab demselben auf Grund der Analyse die Formel $(C_{41}H_{67}O)_2SO_2$, wozu auch die von Herrn Dieckhoff erhaltenen Zahlen stimmen.

Die Tumenolsulfosäure ist beide Male eine feste braunschwarze Masse von eigenthümlich bitterem Geschmack, welche sich in Wasser leicht löst und in dieser Lösung Gelatine- und Leimlösung unter Erzeugung eines elastisch fadenziehenden, ganz kautschukähnlichen Niederschlages fällt. Auf Metallsalzlösungen wirkt sie kräftig reducirend ein. Sie absorbirt lebhaft Brom unter Bildung eines festen Bromproductes. Ihre Analyse ergab in beiden Fällen Zahlen, welche zur Formel $C_{41}H_{52}O_2SO_3$ führen.

Je höher der Anhydridgehalt der angewandten Schwefelsäure ist, um so mehr tritt die Bildung von Sulfon vor derjenigen der Sulfosäure zurück.

Diese Arbeit liefert demnach einen neuen Beweis für die Gleichheit des Erdöles und des aus Fischthran bei Destillation unter Druck entstehenden Oeles und damit eine weitere Stütze für die Theorie der Entstehung des ersteren aus den Resten vorweltlicher Thiergeschlechter. Bi.

M. Chapeaux: Ueber die Verdauung der Cölenteraten. (Bull. de l'Académie belg. 1893, Ser. 3, T. XXV, p. 262.)

Während Metschnikoff die Verdauung der Cölenteraten für rein intracellulär hielt, hat Verf. bei Sagartia Beobachtungen gemacht, welche diesen Satz einzuschränken und für die Absonderung eines verdauenden Fermentes in den Gastrovascularraum zu sprechen scheinen. Erstens zeigte der Inhalt desselben stärker alkalische Reaction als das umgebende Meerwasser, zweitens hatten Sagartien, welche Verf. mit Fibrin fütterte, nach Verlauf von 6 bis 15 Stunden nur noch kleine Stücke desselben in ihrer Gastralhöhle. Führt man in den Gastrovascularraum Meerwasser mit suspendirten Carminkörnern ein, und lässt die von dem Thier ausgeworfene Flüssigkeit auf Fibrin einwirken, so bildet sich nach Verlauf von 20 Stunden eine gewisse Menge Pepton. Die Absonderung des verdauenden Fermentes findet vermuthlich in den Mesenterialfilamenten statt, welche Verf. wiederholt in enger Berührung mit der Nahrung (Fibrin, kleine Mollusken) fand. Ob diese Fermentbildung für die Actinien nothwendig ist, oder ob auch die rein intracelluläre Verdauung für ihre Ernährung genügt, will Verf. einstweilen noch dahingestellt sein lassen. Bei Siphonophoren (Diphyes) scheint letzteres der Fall zu sein, wenigstens hat Verf. bei ihnen nie ähnliche Beobachtungen gemacht. — Verf. stellte ferner fest, dass Stärke im Gastrovascularraum der Actinien in Glycose verwandelt wird, ebenso in saurer wie in alkalischer Umgebung, dass dagegen weder Actinien, noch Craspedoten oder Siphonophoren Cellulose verdauen können. Es sind demnach die Algenzellen durch ihre Zellmembranen gegen die Verdauung dieser Thiere geschützt. R. v. Hanstein.

W. Detmer: Der directe und indirecte Einfluss des Lichtes auf die Pflanzenathmung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 139.)

In dieser Mittheilung giebt Verf. einen vorläufigen Bericht über Untersuchungen, die unter seiner Leitung von Herrn Aereboe angestellt worden sind.

Die Ansichten darüber, ob das Licht die Athmung chlorophyllfreier Pflanzentheile beeinflusst, stimmen nicht überein. In den hier zu besprechenden Untersuchungen wurde ein sorgfältig von der Kohlensäure befreiter Luftstrom über Wurzeln von Keimpflanzen, ganz junge Fruchtkörper von Pilzen und Blüthen geleitet, die sich in einem bei völlig gleichmässiger Temperatur erhaltenen Apparat befanden. Das zutretende Licht musste vorher durch eine Alaunlösung gehen, so dass die Wärmestrahlen absorbirt wurden. Wenn die Pflanzen dann einerseits bei Lichtzutritt, andererseits im Finstern, stets aber bei gleicher Temperatur, auf ihre Kohlensäureproduction geprüft wurden, so liess sich offenbar entscheiden, ob das Licht als solches die Athmungsgrösse beeinflusst hatte. Die vom Verf. mitgetheilten Zahlen lassen nun keinen Zweifel darüber, dass ein solcher Einfluss nicht stattfand, da die Untersuchungsobjecte im Lichte und in der Dunkelheit genau die gleichen Kohlensäuremengen erzeugten.

Der normale Verlauf des Athmungsprocesses der Pflanzen ist an die Gegenwart hinreichender Mengen stickstofffreien, plastischen Materials gekettet. In den grünen Pflanzen muss also eine Beziehung zwischen der Grösse der Assimilation und ihrer Athmungsenergie bestehen. Die Athmung wird im Allgemeinen um so lebhafter sein, je erheblicher die Menge der durch Assimilation gebildeten stickstofffreien Substanzen ist, und länger dauernde Hemmung der assimilatorischen Thätigkeit der chlorophyllhaltigen Zellen (durch Verdunkelung) wird eine Depression der Athmungsgrösse zur Folge haben müssen. Der Verf. beschreibt einige Versuche, welche die Richtigkeit dieser Voraussetzung deutlich erwiesen.

Eine Periodicität der Athmung liess sich bei Sprossen, die längere Zeit unter Lichtabschluss gehalten wurden, nicht constatiren. Ebenso wenig war eine solche Periodicität an (dunkel gehaltenen) Wurzeln (Mais), die mit dem beblätterten Stengel in Verbindung blieben, zu erkennen; wurden dagegen die oberirdischen Theile mehrere Tage schlecht beleuchtet, so sank die Athmungsenergie der Wurzeln gewaltig, stieg aber schnell wieder, wenn von Neuem normale Beleuchtung eintrat. Unter gewöhnlichen Verhältnissen erfährt mithin die Athmungsgrösse der Wurzeln auch Nachts keine Verminderung. Offenbar ist unter solchen Umständen die Menge der am Tage durch Assimilation gebildeten und den Wurzeln zugeführten organischen Stoffe so erheblich, dass die Wurzeln dieselben gar nicht in einer Nacht sämmtlich verbrauchen. F. M.

Deutsche zoologische Gesellschaft.

Am 24. bis 26. Mai d. J. fand in Göttingen die Jahresversammlung der deutschen Zoologischen Gesellschaft statt. Eröffnet wurde dieselbe durch eine einleitende Rede des derzeitigen Vorsitzenden, Prof. F. E. Schulze (Berlin), in welcher die Aufgaben der Gesellschaft im Hinblick auf das diesjährige Tagen derselben charakte-

risirt wurden. Darauf gab Prof. Ehlers (Göttingen) eine Darstellung von der Entwickelung, welche die zoologische Wissenschaft in Göttingen genommen hat. Diese Betrachtungen waren nicht nur lehrreich im Hinblick auf die Göttinger Verhältnisse, sondern auch deshalb von Interesse, weil von diesem besonderen Beispiel der Blick auf das Allgemeine gelenkt werden kann und dann die vielfachen Windungen des Weges ersichtlich werden, welchen unsere moderne Zoologie in ihrer Entwickelung ging. Von einem Manne geschildert, welcher eng mit dieser Entwickelung, wenn auch nur mit ihren späteren Stadien, verknüpft ist, erhielt diese historische Darstellung den Charakter der Erzählung eines Betheiligten und wirkte daher um so fesselnder auf die Zuhörer. Hier an dieser Stelle können nur einige Hauptmomente hervorgehoben werden.

Anfangs bei ihrer Gründung wesentlich eine Universität für Jurisprudenz und Staatswissenschaft, wurde die Bedeutung Göttingens durch die Heranziehung eines Vertreters der Naturwissenschaften bald auch nach dieser Richtung vervollständigt. Albrecht von Haller war es, welcher als der erste Vertreter naturwissenschaftlicher Forschung an der Georgia Augusta zugleich eine eminente Bedeutung für das Gedeihen derselben in Göttingen gewann. Ihm verdankt Göttingen die Gründung des botanischen Gartens und anderer für die Universität wichtiger Anstalten. Es ist allbekannt, wie die Entwickelung der zoologischen auf die der anderen biologischen Wissenschaften und zwar zumeist derer zurückzuführen ist, welche sich mit der Erforschung des menschlichen Körpers und der Heilung seiner Krankheiten beschäftigen. Die medicinischen Wissenschaften, die Anthropologie und Ethnographie, speciell aber die Anatomie und die Physiologie sind es gewesen, mit deren Entwickelung diejenige der Zoologie Hand in Hand ging. So gewinnen denn auch die Vertreter jener Wissenschaften für die Zoologie eine grosse Bedeutung und nach Haller ist es vor Allem Blumenbach, welcher als Lehrer der Naturgeschichte, der vergleichenden Anatomie und der Physiologie zugleich auch für die Zoologie von Wichtigkeit ist und durch Anlegen ausgedehnter Sammlungen dieselbe speciell in Göttingen förderte. Blumenbach, der Schöpfer der vergleichenden Anatomie und Anthropologie, lehrte lange Jahre hindurch in Göttingen und wenn sein Ruhm mancherseits weniger anerkannt wird, so liegt dies daran, dass er in den letzten Lebensjahren vom Alter gebeugt, seinen Schülern das nicht mehr sein konnte, was sie von ihm erwarteten. Er konnte sich von dem ihm theuer gewordenen Lehramt nicht trennen und wie der Redner hervorhob, lebte er für seinen Ruhm zu lange. Nach ihm wirkte der mit ganz besonderer Befähigung zum Lehrberuf begabte R. Wagner in Göttingen, der Herausgeber des verdienstvollen Handbuches der Physiologie, der viel gebrauchten Icones physiologicae und zoologicae. Er beherrschte noch die gesammte Physiologie und die vergleichende Anatomie, hielt es aber später, von der Schwäche seines Körpers gebeugt, für besser, die Physiologie abzugeben, denn er fühlte, dass die Bewältigung dieser in modernen Bahnen jetzt rasch fortschreitenden Wissenschaft für seine Kräfte nicht möglich war. Unterdessen und schon vorher hatten die Sammlungen in dem noch ganz im alten Sinne arbeitenden Berthold einen Pfleger gefunden, der sich ihrer mit grosser Liebe und mit Aufwand eines grossen Theiles seiner Kräfte annahm. Nachdem durch das Hinscheiden der beiden letztgenannten Männer auch die Zoologie verwaist war, fand sie in Keferstein einen, und zwar von den übrigen biologischen Wissenschaften unabhängigen Vertreter, welcher in Folge seines frühzeitigen Todes nur kurze Zeit in Göttingen wirkte, aber sich trotzdem ein grosses und bleibendes Verdienst erwarb, indem er für die in völlig ungenügenden Räumen untergebrachten Sammlungen den Neubau eines eigenen Gebäudes erlangte, mit Schwierigkeiten allerdings und durch das Kriegsjahr 1866 unterbrochen, aber doch schliesslich auch unter dem neuen Regiment zur Ausführung kommend. In dem neuen umfangreichen Gebäude sollte, wie es jetzt thatsächlich der Fall ist, die zoologische Sammlung mit dem zoologischen Institut die oberen Stockwerke einnehmen; im Erdgeschoss befinden sich die mineralogischen, geologischen und paläontologischen Sammlungen bezw. Institute. Keferstein sollte die Ausführung seines Planes nicht mehr erleben. Ihm folgte Claus, der aber nur ganz kurze Zeit in Göttingen verblieb und nach dem sodann der Redner die Professur sowie das Directorium des Instituts und Museums übernahm. Ihm lag die Schaffung des noch nicht vorhandenen, den neueren Anforderungen entsprechenden Instituts, die Ordnung und Neuaufstellung der werthvollen, aber stark vernachlässigten Sammlung ob. In welcher vorzüglichen Weise er sich dieser zweifachen Aufgabe entledigte, lehrte eine unter seiner Leitung am Nachmittag von den Mitgliedern der Versammlung unternommene Besichtigung des Instituts und Museums.

Auf Ehler's Rede folgte am ersten Vormittag ein Vortrag von F. E. Schulze über die Bezeichnungen von Lage und Richtung im Thierkörper, dem Bestreben entspringend, der nach dieser Richtung herrschenden Verwirrung womöglich ein Ziel zu setzen und allgemein gültige, von der Beziehung des Thieres nach aussen hin unabhängige Bezeichnungen festzustellen. Nach einer lebhaften Discussion über diesen Gegenstand begab sich die Gesellschaft in das Anatomiegebäude, um dort gleichzeitig mit der ebenfalls in Göttingen tagenden anatomischen Gesellschaft einen Vortrag von Prof. Hatschek (Prag) über den gegenwärtigen Stand der vergleichenden Keimblättertheorie anzuhören. Ein gemeinsames, unter anregenden Reden verlaufendes Essen vereinigte am Abend die Mitglieder beider Gesellschaften.

Am Donnerstag sprachen Bürger (Göttingen) über seine Untersuchungen an Nemertinen, Maas (Giessen) über die erste Differenzirung von Generations- und Somazellen bei den Spongien, Ludwig (Bonn) über Tiefsee-Holothurien und eine pelagische Holothurie, Heincke (Helgoland) über die Biologische Station auf Helgoland, Heider (Berlin) über die Embryonalentwickelung der Salpen, Rhumbler (Göttingen) über Foraminiferenpräparate, Ziegler (Freiburg i. Br.) über die Beziehungen der Zoologie zur Sociologie, an welchen Vortrag sich eine lebhafte Discussion anschloss. Weiter sprachen am Nachmittag Semon (Jena) über seine Beobachtungen bezüglich der Lebens- und Fortpflanzungsverhältnisse von Dipnoërn und Monotremen, Pfeffer (Hamburg) über die Umwandlung der Arten auf Grund des Ueberlebens eines verschieden gearteten Durchschnittes je nach dem Wechsel der Lebensbedingungen, Kükenthal (Jena) über die Entwickelung der Wale, Hoyle (Manchester) über die Leuchtorgane der Cephalopoden, Pfeffer (Hamburg) über die Wanderung der Augen bei den Plattfischen, Jäkel (Berlin) über die Beziehungen der Paläontologie zur Zoologie, Blanchard (Paris) Communication sur les Hirudinées. Ausserdem wurde im Anschluss an die genannten Vorträge sowie unabhängig von denselben eine Reihe von Demonstrationen ausgeführt.

Der Freitag war den Berathungen über die von einer besonderen Commission festgesetzten und schon von der vorigen Jahresversammlung begutachteten Regeln der zoologischen Nomenclatur gewidmet. Zu diesen Berathungen wurden von der Société zoologique de France

die Herren R. Blanchard und Baron Jules de Guerne entsendet und betheiligten sich lebhaft an denselben.

Mit einem am Sonnabend unternommenen Ausflug nach der Forstakademie Mündeu fand die Versammlung ihren Abschluss. Theiluehmer zählte sie etwa 40. Zum nächsten Versammlungsort wurde München gewählt und die Zeit der Zusammenkunft auf Ostern verlegt. K.

Karl Heumann: Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg und Sohn.)

Die erste Auflage dieses Werkes, welche 1876 erschien, erfreut sich einer so allgemeinen Anerkennung und Verbreitung, dass die neue Ausgabe gewiss von allen Betheiligten freudig begrüsst werden wird. Zur Zeit des ersten Erscheinens hatte die Kunst des chemischen Vorlesungsversuches schon einen hohen Grad von Ausbildung erlangt, und es erschien als ein verdienstliches und dankbares Unternehmeu, die zahlreichen, in den Lehrbüchern und der Journalliteratur zerstreuten, vielfach aber nur durch Tradition überlieferten Experimente in einem besonderen Werke zusammenzufassen. Seitdem hat das Experimentiren in der Vorlesung über anorgauische Chemie im Grossen nnd Ganzen den damaligen Charakter heibehalten, aber es sind auch zahlreiche neue Hülfsmittel der Demonstration bekannt geworden. Das Buch konnte dementsprecheud im Allgemeinen die Gestalt der ersten Auflage bewahren; auch der Umfang ist nur mässig gewachsen: von 668 auf 705 Seiten. Aber es weist gegen die erste Anflage auch vielfache Bereicherungen auf. Diese sind theils den Fachzeitschriften entnommen, in denen, besonders seit A. W. v. Hofmann's Vorgang, die „Vorlesnugsversuche" eine nicht mehr seltene Erscheinung sind. In reichem Maasse flossen dem Verf. aber auch Privatmittheilungen hervorragender akademischer Lehrer zu, welche ihn in den Stand setzten, eine Anzahl bisher nicht anderweitig publicirter, zum Theil sehr instructiver Versuche aufzunehmen. Dahiu gehört z. B. ein von Victor Meyer angewendeter Apparat zur Demonstration des Dulong-Petit'schen Gesetzes, sowie ein Versuch über die Dampftension von Flüssigkeiten nach J. Volhard. Eiu Apparat zur Demonstration der Raoult'schen Moleculargewichtsbestimmung von Ciamician und ein solcher von Lepsius zur Erläuterung der Valenz verschiedener Metalle sind den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft entnommen. Sie gehören einem Abschnitte „Demonstration einiger physikalischer Gesetze" an (S. 43 bis 58), welcher eine Neuerung gegenüber der ersten Auflage bildet. In demselben ist auch der Cailletet'sche Apparat zur Verdichtung der Gase und dessen Handhahung eingehend beschrieben. — Bei der Kohlensäure sind die gusseisernen Cylinder besprochen, in welchen dieselbe jetzt im verdichteten Zustaude bezogen werden kann. Dagegen vermissteu wir eiuen entsprecheuden Hinweis bei einigen anderen Gasen, besonders beim Sauerstoff, welcher neuerdings gleichfalls im comprimirten Zustande in den Handel gebracht wird, und so von den Laboratorien sowie für Vorlesungszwecke thatsächlich vielfach benutzt wird.

Erwähnung verdient noch die wieder abgedruckte Vorrede zur ersten Auflage, welche sehr treffende nnd beherzigenswerthe Bemerkungen über die richtige Anwendung des nicht selten missbrauchten Experimentes bei dem Unterrichte iu der Chemie enthält.

Die Ausstattung des Werkes ist die bekannte, in jeder Hinsicht mustergültige; die Zahl der Holzschnitte ist von 288 auf 322 gestiegen. R. M.

B. Kotô: Die archäische Formation des Atukama-Plateaus. (Journal of the College of Science Imp. University Japan, Vol. V, Part III, Tokyo 1893.)

Wie die Japaner in so vielen anderen Gebieten den vorgeschrittensten Staaten Europas gleich zu kommen suchen, so haben sie auch längst eine speeielle geologische Landes-Untersuchung ins Werk gesetzt, durch welche schon recht wichtige und interessante Resultate erzielt worden sind.

Das vorliegende Heft liefert eine Uebersicht über den Bau und die Gesteine des Atukama-Plateaus, welche „archäisch" sind und sich in eine untere Abtheilung, die Laurentische, und eine obere theilen lassen, letztere mit der Gozaisho- und Takanuki-Gruppe. Die Laurentische Abtheiluug besteht aus granitischen, syenitischen uud dioritischen Gesteinen, welche mehr oder weniger schiefrig und körnig sind in Folge dynamo-metamorphischer Vorgänge. Die Takanuki-Gruppe besteht in ihrem untereu Theile aus kieselsäurereichen Gesteinen, Gneiss-Glimmerschiefer, Granat- und Hornblende-Biotitschiefern uud zweiglimmerigen Schiefern, zusammen 5000 m mächtig; diese entsprechen wohl Harada's Rické-Schiefern. Der obere Theil enthält vielfach wechselnd schwarze Titanit-Amphibol-Schiefer und verschiedenartigen Gneiss-Glimmerschiefer, zusammen 5500 m mächtig.

Die grüne Gozaisho-Gruppe mag gegen 10000 m mächtig sein und gleicht in ihrem oberen Theile einer verhärteten Ablageruug vulkanischer Aschen, währeud nach Westen grüne Schiefer, schwarze Glimmerschiefer und Quarzgesteine mit einzelnen Hornblende-Graniten folgen; diese gehen nach unteu iu schwarze Hornblendeschiefer über und gleichen der Mikabu-Gruppe, welche die Basis der paläozoischen Schichten Japans bildet, aber auch zuweilen den darunter folgenden Chloritschiefern der Sambagawan-Gruppe. K.

O. Hertwig: Die Zelle und die Gewebe. Grundzüge der allgemeinen Anatomie und Physiologie. (Jena 1892, Fischer.)

Die reicheu Ergebnisse, zu welchen die unzähligen Arbeiten auf dem Gebiet der Zellenlehre führten, fanden sich bis jetzt entweder iu deu einzelnen Originalarbeiten zerstreut oder waren höchstens in allgemeinerer Weise hier und da durch längere oder kürzere Artikel zusammeugefasst worden. Ein Buch, wie es uns in dem vorliegenden von so berufener Seite gehoten wird, hesassen wir hisher nicht. Da aber auf dem Gebiet der Zellenlehre in den letzten Jahreu und Jahrzehnten nicht nur ausserordentlich viel gearbeitet wurde, sondern auch durch diese Arbeiten unsere Kenntnisse eine ungeahnte Bereicherung erfuhren, so ist es selbstverständlich, dass dieses Buch, welches die Hauptresultate zusammenfasst, eine fühlhare Lücke ausfüllt nnd mit Freuden zu begrüssen ist. Dass dieses Unternehmen gelingen musste, dafür bürgt der Name des Verf., welcher in seinem Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte der Wirhelthiere bereits zeigte, wie er es versteht, auch den auf dem betreffenden Gehiet nicht Bewanderten in die Kenntniss desselben einzuführen. Derjenige aher, welcher das Gebiet kennt, findet hier eine werthvolle Zusammenstellung, welche ihm rasche Orientirung in den einzelnen Punkten ermöglicht. Das Zurückgehen auf die Originalarbeiten wird durch gute Literaturverzeichnisse leicht gemacht. Das Buch ist in eleganter

Weise geschrieben und wenn die Darstellung an und für sich schon eine sehr geschickte ist, so wird das Interesse noch mehr geweckt durch die hier und da eingestreuten historischen Excurse, welche in anschaulicher Weise die Entwickelung unseres Wissens über die wichtigsten Punkte der Zellenlehre darstellen. Hervorzuheben ist, dass das Buch nicht in streng wissenschaftlicher, sondern unter Vermeidung oder mit Erläuterung schwieriger zu verstehender, technischer Ausdrücke in mehr allgemein verständlicher Form abgefasst ist, so dass sich auch derjenige, welcher diesem jetzt sehr specialisirten Gebiet ferner steht, doch ohne Sehen an das Studium des Buches begeben kann und gewiss reiche Belehrung aus ihm gewinnen wird.

Bei der Forschungsrichtung des Verf. ist es erklärlich, das bei weitem grösste Hauptgewicht auf die Verhältnisse der thierischen Zelle gelegt zu sehen; bekanntlich stimmen aber thierische und pflanzliche Zellen in vielen der grundlegenden Punkte so stark überein, dass es sich von selbst ergiebt, auch die betreffenden Erscheinungen auf botanischem Gebiet zur Vergleichung heranzuziehen, was denn auch in entsprechender Weise geschah.

Den Inhalt des Buches näher zu besprechen, ist bei dem Umfang desselben ausgeschlossen. Es sei nur erwähnt, dass er in neun Kapitel getheilt ist, welche die Geschichte der Zelltheorien, die chemisch-physikalischen und morphologischen Eigenschaften der Zelle, deren Lebenserscheinungen (Bewegung, Reizerscheinungen, Stoffwechsel und formative Thätigkeit, Fortpflanzung durch Theilung, die Befruchtungserscheinungen), die Wechselwirkungen zwischen Protoplasma, Kern und Zellproduct und die Vererbungstheorien behandeln. Das Buch ist mit guten Abbildungen reichlich ausgestattet und umfasst etwa 300 Seiten. K.

Carl Heim: Die Accumulatoren für stationäre elektrische Beleuchtungsanlagen. Mit 62 Abbildungen, 104 Seiten. (Leipzig 1892, Verlag von Leiner.)

Unter den in den letzten Jahren über das Kapitel der Accumulatoren herausgegebenen Büchern zeichnet sich das vorliegende dadurch aus, dass es das Wesen der Accumulatoren kurz und klar behandelt und die Verwendbarkeit derselben für einen besonderen Zweck, nämlich für stationäre elektrische Beleuchtung, ausführlicher erörtert. Der Verf. zieht hauptsächlich die Praxis der Accumulatoren in Betracht, also ihre Construction und Wirkungsweise sowie ihre Behandlung im Betrieb. Auf die Theorie geht er nicht ein. Doch werden die erforderlichen Grundbegriffe in leicht fasslicher Weise dargestellt, so dass selbst derjenige, welcher keine Vorkenntnisse besitzt, die Bedeutung der zahlreichen Termini und somit auch eine fachmännische Kritik über den Werth eines Accumulators verstehen lernt. Von den vielen empfohlenen Accumulatorentypen sind nach dem maassgebenden Urtheil des Verf. nur solche berücksichtigt, die sich in der Technik bewährt haben. In dem Abschnitt über die Brauchbarkeit der Accumulatoren für die elektrische Beleuchtung werden die verschiedensten Umstände erwogen, die bei einer möglichst ökonomischen Ausnutzung der Maschine zur Erzielung eines sicheren Betriebes auch bei wechselndem Strombedarf in Betracht kommen. Es werden die Schaltungsweisen besprochen, durch welche der Ladungs- und Entladungsstrom constant erhalten wird, und insbesondere die Vorkehrungen demonstrirt, die zu treffen sind, je nachdem bei grösserem Lichtbedarf die Maschine allein zur Speisung der Lampen arbeiten und die Accumulatorenbatterie bei abnehmendem Bedarf functioniren soll, oder ob beide zugleich zur Lichterzeugung in Anspruch genommen werden sollen, und zwar so, dass hierbei ein Theil der Batterie geladen, ein anderer entladen wird.

Das Buch ist demgemäss für Monteure sehr geeignet, aber auch jedem wohl zu empfehlen, der sich über das fragliche Gebiet im Allgemeinen orientiren will.

R. Lüpke.

Vermischtes.

Bei den fortgesetzten physikalischen Untersuchungen der Alpenseen, welche Herrn A. Delebecque in Gemeinschaft mit Herren E. Ritter und J. Magniu auch im verflossenen Sommer beschäftigt haben, hat er an dem See de la Girotte (Savoyen) einige bemerkenswerthe Beobachtungen von allgemeinerem Interesse gemacht. Dieser in einer Höhe von 1736 m gelegene See hat eine Länge von 1300 m, eine Breite von 400 m bis 500 m und eine maximale Tiefe von 99,4 m. Seine Temperatur während der warmen Jahreszeit nimmt nicht, wie bei den übrigen Alpenseen, bis zum Boden ab, sondern die Abnahme reicht nur bis 25 m, wo die Temperatur ein Minimum von 4° bis 5° erreicht, um dann bis zum Boden auf 7° zu steigen. Diese Temperaturumkehr findet sich an der ganzen Ausdehnung des Sees, dessen Boden vollkommen regelmässig, theils kieselig, theils schlammig ist. Gleichwohl nimmt die Dichte des Wassers regelmässig von oben nach unten zu; denn im Gegensatz zu den anderen Seen ist die chemische Zusammensetzung des Seewassers an der Oberfläche sehr verschieden von der in der Tiefe: Das Wasser der Oberfläche enthält 0,068 g feste Rückstände im Liter, während das des Bodens 0,52 g ergiebt (eine für einen Alpensee sehr hohe Zahl) und zwar 0,035 g SO_2, 0,171 g SO_3, 0,136 g CaO und 0,059 g MgO; ausserdem enthält das Bodenwasser eine beträchtliche Menge Schwefelwasserstoff, den man über 25 m Tiefe nicht findet. Ein ähnliches Vorkommen ist am Schwarzen Meer beobachtet worden (Rdsch. VI, 100); während aber hier der Schwefelwasserstoff auf Zersetzung organischer Substanzen zurückgeführt wurde, ist Herr Delebecque der Meinung, dass im See de la Girotte die Quelle des SH_2 in der Einwirkung von warmem Wasser auf schwefelkiesige Gesteine zu suchen sei. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 700.)

Um die Thätigkeit der Nieren nach einer neuen Seite zu studiren, hat Herr G. Grijns auf Anregung des Herrn Ludwig in dessen Laboratorium vergleichende Messungen der Temperatur des in die Nieren einströmenden Blutes und des aus ihr abfliessenden Harns ausgeführt. Wenn nämlich der aus den Nieren abfliessende Harn sich wärmer zeigen würde, als das Blut in den Schlagadern der Nieren, dann wäre damit erwiesen, dass sich zu den vom Blutstrome mitgebrachten Kräften andere in der Niere frei gemachte zugesellt haben, die sich an der Ueberführung der Harnbestandtheile aus den Blutcapillaren in die Harnkanälchen betheiligen. Die ziemlich schwierigen Versuche wurden an durch Opium betäubten Hunden angestellt, denen feine Thermometer sowohl in die Harnleiter, möglichst nahe ihrem Ursprunge im Nierenbecken, als in die Aorta eingeführt waren. In allen sechs ausführlich mitgetheilten Versuchen wurde nun Harn gefunden, welcher das Arterienblut merklich an Wärme übertraf. Freilich wurde öfter auch das Gegentheil beobachtet; doch scheinen diese Fälle mit negativem Erfolg bei den durch die Schwierigkeit der Versuche möglichen zufälligen Störungen, und besonders bei der Erwägung, dass der im Harnleiter gemessene Harn sich auf dem Wege von der Nierensubstanz bis dahin bereits abgekühlt hat, den Werth der positiven Beobachtungen nicht zu schmälern. Die quantitativen Messungen des Herrn Grijns bezüglich des Einflusses der Geschwindigkeit, der Absonderung und des Salzgehaltes des Harns auf seine Temperatur bilden daher eine werthvolle Grundlage für weitere Untersuchungen. (Du Bois Reymond's Archiv für Physiologie 1893, S. 78.)

Massenhaftes Auftreten der Zwergcicaden. Es unterliegt leider keinem Zweifel, dass in einzelnen Theilen Oberschlesiens ein Feind aufgetreten ist, der ähnlich der Heuschreckenplage, die Sommersaaten felderweise vernichtet. Es ist dies die Zwergcicade (Jassus sexnotatus), ein etwa 3 mm langes, schwarzes, später heller erscheinendes Thierchen, das meist für die Frit-

fliege gehalten wird, aber bei genauerer Beobachtung durch den dicken Kopf mit dem dreiseitigen Scheitel, durch die dornigen Sprungbeine und dergleichen als zu den Cicaden gehörig sich erkennen lässt. Das lebhaft hüpfende Thier saugt mit seinem, scheinbar zwischen den Vorderbeinen entspringenden Schnabel die Blätter, namentlich der Gerste an und bringt dadurch die Pflanzen zum Vertrocknen. Die Thiere sind so massenhaft auf den befallenden Feldmarken, dass alle Pflanzen schwarz punktirt erscheinen und binnen verhältnissmässig kurzer Zeit zum Absterben kommen, so dass die Landwirthe bereits die Felder umzupflügen beginnen. Ausser Gerste sind in der Proskauer Gemarkung Roggen, Hafer, Mais, Krautpflanzen und selbst Kartoffeln befallen.

Das pomologische Institut zu Proskau hat bei den ersten Anzeigen von dem epidemischen Erscheinen des in Schlesien schon mehrfach früher beobachteten Feindes sich mit Versuchen zur Bekämpfung desselben eingehend beschäftigt, um noch rechtzeitig den Landwirthen ein Mittel in die Hand geben zu können. Als die beste, im Grossen ausgeführte Methode hat sich ergeben, dass man namentlich in der Mittagszeit, wo die Thiere auf den Pflanzen sitzen, die Felder mit dicht über den Boden hin und her geschwenkten Schmetterlingsnetzen durchgeht. Die zu Tausenden in kurzer Zeit durch die Netze abgestreiften Thiere werden entsprechend getödtet. Gegen Abend, wenn die von den Netzen unberührt gebliebenen Thiere wieder auf die jüngeren Blätter gehüpft oder geflogen sind, werden die Felder tüchtig durchgespritzt. Man mischt dazu zwei Theile Petroleum und ein Theil Milch, wodurch eine Emulsion entsteht, von dieser wird ein Theil mit 20 Theilen Wasser verdünnt und diese Flüssigkeit mit einer frei vertheilenden Spritze ergiebig auf die Pflanzen gebracht. — Etwas theurer, aber dafür die Wachsschicht der Blätter mehr schonend, stellt sich eine ammoniakhaltige Seifenlösung. In 100 Liter Wasser werden sechs Pfund Seife (Schmierseife) gelöst und kurz vor dem Gebrauch werden sechs Pfund gewöhnliches Ammoniak beigemischt.

Die vom Proskauer pomologischen Institute ausgeführten Feldversuche haben die Wirksamkeit des Verfahrens sicher gestellt, aber gleichzeitig auch die Lehre ergeben, dass dauernd die Pflanzen nicht geschützt werden können, wenn die benachbarten Felder ohne Behandlung bleiben, da von diesen die Thiere wieder auf die gespritzten Aecker hinüber hüpfen und fliegen. Nothwendig ist es daher, dass, sobald in einer Gemarkung die Zwergcicade auftritt, die Besitzer sich sofort vereinigen und gemeinsam und gleichzeitig den Kampf aufnehmen.

Proskau, Juni 1893. Stoll.

Dr. Ed. Fischer ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik an der Universität Bern ernannt.

Assistent Dr. Rudolf Straubel hat sich an der Universität Jena für Physik habilitirt.

Am 19. Mai starb zu Agram der Professor der Geologie Dr. G. Pillar.

Am 30. Juni starb in Genf der Physiker Professor Daniel Colladon im Alter von 91 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Lehre von der Elektricität von Gustav Wiedemann, 2. umg. u. verm. Anflg., Bd. I (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg u. Sohn). — Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma von O. Bütschli (Leipzig 1892, W. Engelmann). — Leitfaden f. d. Unterr. in Chemie und Mineralogie von Albr. Wilke (Kiel 1893, Eckardt). — Brockhaus' Konversationslexikon, 14. Aufl., Bd. VI, Elektrodynamik-Forum (Leipzig 1893, F. A. Brockhaus). — Seifenblasen, Vorlesungen über Capillarität von Prof. C. V. Boys, übers. v. Prvtd. Dr. G. Meyer (Leipzig 1893, Barth). — Die Akkumulatoren von Prof. Dr. Karl Elbs (Leipzig 1893, Barth). — Jahrbuch für Photographie für 1893 von Prof. G. M. Eder (Halle 1893, Knapp). — Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften von Robert Mayer, 3. Aufl. von Prof. Dr. J. J. Weyrauch (Stuttgart 1893, Cotta). — The Archaean Formation of the Abukama Plateau by Dr. B. Kotô (S.-A. 1893, Tokio). — Das Klima des Königreichs Sachsen, Heft 1 und 2 von Prof. Dr. Paul Schreiber (Chemnitz 1892). — Die Untersuchungen des Herrn Dr. Mioski aus Tokio, betr. die chemotropischen Bewegungen der Pilzfäden von Prof. Pfeffer (S.-A.). — Il Clima di Torino Memoria dell Dottore G. B. Rizzo (Torino 1893, Clausen). — Sulla pressione osmotica del Andrea Naccari (S.-A.). — Sopra il fenomeno della risonanza multipla, esperienze di A. Garbasso (S.-A). — On the effects of urban Fog upon cultivated plants by Prof. F. W. Oliver M. A. D. Sc. (S.-A). — Ueber Graphit und Graphitit von W. Luzi (S.-A.). — Ueber praktische Schülerübungen von Prof. B. Schwalbe (S.-A.). — Ueber einen Interferenz-Refractometer von Stud. Ludwig Mach (S.-A.). — Ueber das Princip der Zeitverkürzung in der Serienphotographie von Ludwig Mach (S.-A.). — Ueber die Dauer verschiedener Momentbeleuchtungen von Ludwig Mach (S.-A.). — Optische Untersuchungen von Objectiven von Ludwig Mach (S.-A.). — Ueber die Herstellung von Rotationsflächen zweiten Grades von Ludwig Mach (S.-A.). — Ein Wort über Herrn Prof. Karl Kraepelin und seinen neuesten Beitrag zur Bryozoenkunde von Dr. F. Braem (Cassel 1893, Th. Fischer). — Ueber die Structur der Tintinnen-Gehäuse von Cand. med. Richard Biedermann (Kiel 1892). — Ueber die Vergleichung von Lichtstärken auf photoelektrischem Wege von J. Elster und H. Geitel (S.-A.). — Beitrag zur Anatomie holziger und succulenter Compositen von Joh. Müller (Dissert. Göttingen 1892).

Astronomische Mittheilungen.

Im August 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
5. Aug.	*T* Monocerotis.	6.	6h 19.5m	+ 7° 9′	27 Tage
10. „	*S* Aquarii . . .	8.	22 51.4	— 20 55	279 „
11. „	*S* Pegasi	7.	23 15.1	+ 8 20	317 „
18. „	*R* Corvi	7.	12 14.1	— 18 40	317 „
19. „	*U* Monocerotis.	6.	7 25.8	— 9 33	45 „
21. „	*R* Delphini . .	8.	20 9.8	+ 8 46	284 „
29. „	*V* Ophiuchi . .	7.	16 20.8	— 12 11	307 „
? „	*R* Hydrae . . .	5.	13 23.9	— 22 43	497 „
? „	*T* Arietis . . .	8.	2 42.4	+ 17 4	324 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im August für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Aug.	*U* Ophiuchi	11h	34m	20. Aug.	*U* Cephei	15h	20m
3. „	*U* Ophiuchi	7	42	22. „	*U* Coronae	12	45
5. „	*U* Cephei	16	20	23. „	*U* Ophiuchi	10	46
7. „	*U* Ophiuchi	12	20	23. „	λ Tauri	16	20
8. „	*U* Ophiuchi	8	28	25. „	*U* Cephei	15	0
8. „	Algol	15	42	27. „	λ Tauri	15	12
10. „	*U* Cephei	16	0	28. „	*U* Ophiuchi	11	32
11. „	Algol	12	31	29. „	*U* Ophiuchi	7	39
13. „	*U* Ophiuchi	9	14	29. „	*U* Coronae	10	27
14. „	Algol	9	19	30. „	*U* Cephei	14	40
15. „	*U* Cephei	15	40	31. „	λ Tauri	14	4
18. „	*U* Ophiuchi	10	0	31. „	Algol	14	11

Von *Y* Cygni sollte das Minimum zu Anfang August auf etwa 15,3h, zu Ende auf 14,4h fallen; die Tage, an denen das Minimum eintritt, sind:

1., 4., 7., 10., 13., 16., 19., 22., 25., 28. und 31. August.

Von β Lyrae sind Minima zu erwarten am 1. August 15h, 14. August 13h und 27. August 11h. Die Erscheinungen an den Sternen des Sagittarius sind folgender Tabelle zu entnehmen:

Y	4. August	13h	Max.	*U*	17. August	11h	Min.
W	5. „	12	Min.	*U*	20. „	10	Max.
W	8. „	12	Max.	*W*	28. „	7	Min.
Y	10. „	8	Max.	*W*	31. „	7	Max.
Y	14. „	8	Min.				

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 29. Juli 1893. **No. 30.**

Inhalt.

Physiologie. Johannes Gad: Einige Grundgesetze des Energie-Umsatzes im thätigen Muskel. S. 377.

Physik. L. C. de Coppet: Ueber das von Despretz angewandte Verfahren zur Bestimmung der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums des Wassers und über die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums einiger wässeriger Lösungen. S. 379.

Technologie. Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens. (Fortsetzung.) S. 381.

Kleinere Mittheilungen. J. Hann: Einige Resultate der anemometrischen Aufzeichnungen in Wien 1873 bis 1892. S. 382. — Julius Precht: Absolute Messungen über das Ausströmen der Elektricität aus Spitzen. S. 383. — E. Placet: Darstellung von metallischem Chrom durch Elektrolyse. S. 384. — V. Haecker: Ueber die Bedeutung des Hauptnucleolus. S. 384. — E. Heinricher: Biologische Studien an der Gattung Lathraea. S. 385. — Berthelot und André: Ueber die organischen Substanzen, welche die Pflanzenerde zusammensetzen. S. 385.

Literarisches. Bruno Kolbe: Einführung in die Elektricitätslehre. Vorträge: I. Statische Elektricität. S. 386. — Fritz Elsner: Die Praxis des Chemikers bei Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen etc. S. 387. — H. v. Klinggraeff: Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. S. 387.

Vermischtes. Die Durchmesser gleich heller Sterne. — Schwere Flüssigkeiten. — Grössen-Schätzungen gesehener Objecte — Personalien. S. 387.

Astronomische Mittheilungen. S. 388.

Johannes Gad: Einige Grundgesetze des Energie-Umsatzes im thätigen Muskel.

(Sitzungsberichte der Berliner Akademie 1893, S. 275.)

Die Engeriemenge, welche den ausgeschnittenen, überlebenden Muskel befähigt, nach aussen erhebliche Wirkungen zu leisten, ist in den Muskelfasern als chemische Spannkraft aufgespeichert, und kann je nach den Umständen, unter denen die Wirkung nach aussen stattfindet, als Bewegung von Massen (bei belasteten Muskeln), als Formänderung gegen innere elastische Kräfte (bei der Zusammenziehung unbelasteter Muskeln) oder als mechanische Spannkraft (bei gehinderter Zusammenziehung) gewonnen werden. In allen Fällen erscheint neben diesen Wirkungen Wärme und stets ist die Summe der als Wärme und der in anderer Form hervortretenden Energie äquivalent der im Muskel verbrauchten chemischen Spannkraft. Während nun über die anfängliche und die endlichen Formen bei dem Energieumsatz im thätigen Muskel, wie über ihre Aequivalenz Klarheit besteht, liegen die Zwischenstufen der Energieformen und die speciellen chemischen und physikalischen Processe, an welche diese Uebergänge geknüpft sind, noch im Dunkel. Und dasselbe gilt von den bei den Muskelprocessen betheiligten chemischen Substanzen. Die Endproducte (Kohlensäure und Wasser) sind bekannt, ebenso die an Kohlenstoff und Wasserstoff reichen Ausgangskörper (Glykogen und vielleicht auch Fette), von denen sie abstammen; die Zwischenstufen aber, durch welche die betheiligten Körper auf dem Wege zur vollständigen Verbrennung hindurchgehen, sind noch nicht genau ermittelt.

Herr Gad hat nun einige Grundgesetze des Energieumsatzes im thätigen Muskel aufgestellt, von folgenden selbstverständlichen allgemeinen Behauptungen ausgehend: Wenn chemische Spannkräfte den Wirkungen des Muskels nach aussen zu Gute kommen sollen, so bedarf es zunächst — und dies ist der erste Erfolg des Reizes und bildet den ersten Theil des Erregungsvorganges — chemischer Processe, als deren Producte neue chemische Substanzen auftreten und Energie in neuen Formen erscheint. Unter diesen Energieformen muss eine sein, welche mit Steigerung der Längsanziehung zwischen den Elementen der eigentlichen Muskelsubstanz verbunden ist und den Muskel zu verkürzen strebt. Verhindert man den Muskel bei seiner Erregung ganz an der Verkürzung, so tritt die vermehrte Längsanziehung vollkommen als mechanische Spannkraft, welche dynamometrisch gemessen werden kann, in die Erscheinung. Die Kraft, welche der Spannung das Gleichgewicht halten kann, nimmt, wie bei einem stark gedehnten elastischen Strang, ab mit seiner Annäherung an die Gleichgewichtfigur, weshalb, wie die Erfahrung lehrt, ein Muskel bei gleicher Erregung ein um so geringeres Gewicht von einer Unterlage abzuheben vermag, je mehr er sich bis zum Angreifen an dem Gewicht zusammenziehen darf. Lässt man einen Muskel bei seiner Erregung sich ganz frei zusammenziehen, so führt die mit dem Ablauf der chemischen Processe

sich bildende, vermehrte Längsattraction zur Formänderung und verschwindet dem entsprechend sofort wieder für die Wirkung nach aussen.

Lässt man den Muskel bei seiner Erregung ein Gewicht frei heben, so ändert sich die Längsattraction einerseits mit der Verkürzung, andererseits mit dem Ablauf der chemischen Processe. Die jeweilige Muskellänge ist also eine Function der durch die chemischen Processe veränderten Längsattraction, der Geschwindigkeit, mit der diese Veränderung vor sich geht, ferner der Trägheit und des Gewichtes der bewegteu Massen und der Grösse der Querelasticität, welche der Verkürzung Widerstand leistet. Weun wir letztere ausser Berücksichtigung lassen und wenu die äusserlich angreifende, dehnende Kraft dieselbe bleibt, so giebt die vom sich contrahirenden Muskel aufgezeichuete Curve deu Verlauf der Längenänderung bei constanter Spanuung, das „isotouische" Myogramm, während die bei gehinderter Längenänderung am Dynamometer verzeichnete Curve, das „isometrische" Myogramm, den zeitlichen Verlauf der Spannungsänderung darstellt.

Das isometrische Myogramm giebt über diejenige mechanische Zustaudsänderuug im thätigen Muskel Aufschluss, welche zweifellos die nächste und einfachste Beziehung zu den chemischeu Processen hat, da hier jede durch die Gestaltveränderung des Muskels gegebene Complication wegfällt. Gleichwohl haben die Untersuchungen über den Spannungsverlauf bei gehinderter Contraction des gereizteu Muskels zu keinen allgemeingültigen Schlüssen über den Verlauf der chemischen Processe geführt, und zwar aus dem Grunde, weil, wie durch Versuche hiureichend erwiesen wurde, der Stoffumsatz und die Wärmeentwickelung im Muskel wachsen mit dem Widerstande, welcher sich der Zusammenziehung entgegenstellt. Es war daher nothwendig, neben den isometrischen Versuchen, in denen die der Zusammenziehung bereiteten Widerstände maximale sind, auch isotonische heranzuziehen, bei denen dieselben leicht minimal gehalten werden können; und in der That konnte Herr Gad durch gleichzeitige Untersuchung der isometrischen Spannungscurven und der isotonischen Contractionscurven einen Schritt in die Erkenntniss des Verlaufes der chemischeu Processe im thätigen Muskel vorwärts thun.

Herr Gad hat systematisch vergleichend isometrisch-isotonische Untersuchungen ausgeführt mittelst einer näher beschriebenen Vorrichtung, welche neben einander von ein und demselben Muskel das isometrische und das isotonische Myogramm zur Darstellung bringt. Diese Curven zeigten nun constant einen typischen Unterschied. Wie bereits Fick beobachtet hatte, war der Verlauf der Spannungsentwickelung bei unveränderter Länge ein anderer, als der der Verkürzung bei unveränderter Spanuung, namentlich wurde das Maximum der Veränderung im ersteren Falle früher erreicht als im letzteren. Dieser Unterschied tritt bei niederen Temperaturgraden mit grösserer Schärfe auf, als bei gewöhnlicher Temperatur.

Förderlicher noch für die Erkenntniss der chemischen Processe im thätigen Muskel als der Unterschied in dem Verlauf der isotonischen und der isometrischen Curve war die Differenz, dass bei der isotonischen Contraction der Muskel seine Gestalt und die gegenseitige Lage seiner Bestandtheile durch Abnahme der Länge und Zunahme des Querschnittes bedeutend verändert, während bei der isometrischen Zuckung die Gestalt des Muskels sich nicht ändert. Der Vortheil der hieraus erwächst, zeigte sich bei Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Leistungsfähigkeit der Muskelsubstanz. Hierbei stellte sich nämlich heraus, dass die Zuckungshöhe bei gleicher Reizung ein Minimum hat bei gewöhnlicher Temperatur, und dass sie sowohl bei steigender als auch bei sinkender Temperatur zunimmt. Der Schluss, der hieraus gezogen werden musste, dass die chemischen Vorgänge im Muskel, welche doch, wenn auch in complicirter Weise, die Zuckungshöhe bedingen müssen, bei etwa 19° ein Minimum haben und sowohl bei steigender als bei sinkender Temperatur zunehmen sollten, widersprach allen bekannten Erfahrungen. Für die isotonischen Versuche hätte man zwar diese Schwierigkeit umgehen können durch die Annahme, dass die chemischen Processe bei sinkender Temperatur wohl abnehmen, dass aber bei sinkender Temperatur auch die Querelasticität abnehme, so dass trotz geringerer Lebhaftigkeit der chemischen Processe die Verkürzung bei niederer Temperatur dennoch grösser wird. Dieser Ausweg war jedoch abgeschnitten, als sich zeigte, dass auch in den isometrischen Versuchen die Spannung des Muskels sowohl bei steigender als bei sinkender Temperatur zunimmt; hier, wo eine Gestaltveränderung des Muskels nicht eintritt, kann es sich nur um chemische Processe handeln, und diese scheinen somit in der That mit sinkender Temperatur ebenso zu wachsen wie mit steigender, was allen Erfahrungen entgegen ist.

Das Paradoxe dieser Erscheinung fällt jedoch weg, wenn man im thätigen Muskel zwei Kategorien chemischer Processe annimmt, welche sich zur Wärmebildung gleich, aber zur Längsattraction antagonistisch verhalten, indem der erste Process den Energieumsatz derartig beeinflusst, dass die resultirenden Energieformen Componenten im Sinne vermehrter Längscontraction enthalten, während der zweite Process diese Componenten verschwinden macht. Wenn nun bei sinkender Temperatur beide chemischen Processe abnehmen, aber der zweite Process stärker verzögert wird als der erste, so wird eine Zunahme der Längsattraction resultiren müssen, genau so wie bei steigender Temperatur, wo wieder die beiden chemischen Processe an Intensität zunehmen, aber der erste Process mehr beschleunigt wird als der zweite, so dass auch hier eine vermehrte Längsattraction resultirt.

Wir gelangen somit zur Annahme zweier im thätigen Muskel ablaufender chemischer Processe, welche zur Wärmebildung sich in gleichem Sinne verhalten, aber zur Längscontraction antagonistisch

sind und in ihrem Verlauf durch die Temperatur in verschiedener Weise beeinflusst werden.

Die Geschwindigkeit des Ablaufs beider chemischen Processe ist aber nicht allein eine verschiedene Function der Temperatur, sondern, wie Herr Gad zeigt, auch noch anderer Factoren. So ist es eine der auffälligsten Erscheinungen der Muskelphysik, dass bei fortschreitender Verstärkung der Einzelreize eine Hubhöhe erreicht wird, welche durch weitere Verstärkung des Reizes nicht übertroffen werden kann, während dies durch Wiederholung des Reizes in passend kurzem Zeitintervall möglich ist. Dieses Phänomen der maximalen Einzelzuckung kann dadurch erklärt werden, dass der zweite chemische Process bei wachsender Stärke des Einzelreizes und gestatteter innerer Umlagerung in seinem Ablauf mehr beschleunigt wird als der erste Process, so dass weitere Verkürzung unmöglich wird. Wenn diese Erklärung zutrifft, müsste bei Isometrie, wo der zweite Process mit zunehmender Reizstärke weniger oder gar nicht beschleunigt wird, die Zunahme der Spannung mit der Reizstärke weiter gesteigert werden können, als bei Isotonie die Zunahme der Verkürzung. Dies hat der Versuch in der That in der Mehrzahl der Fälle bestätigt. Mit dieser Auffassung in voller Uebereinstimmung sind ferner ältere Wärmeversuche, welche ergeben haben, dass bei Steigerung des Reizes über den der maximalen Hubhöhe hinaus, die Wärmeentwickelung noch weiter zunimmt, obschon der Muskel sich nicht weiter zusammenzieht; die chemischen Processe werden eben noch weiter gesteigert und finden in der gesteigerten Wärmebildung ihren Ausdruck; aber der zweite Process wird mehr beschleunigt als der erste, so dass die weitere Zunahme der Verkürzung unmöglich ist.

Ausser durch Steigerung des Einzelreizes bei gestatteter Verkürzung isotonischer Muskeln kann der zweite Process noch in erhöhtem Maasse beschleunigt werden als der erste durch Wiederholung eines gleich starken Reizes im passenden Intervall, wodurch wiederum bekannte Erfahrungen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, ihre Erklärung finden.

Herr Gad fasst zum Schluss die von ihm gewonnenen Grundgesetze wie folgt zusammen:

„1. Der Energieumsatz im thätigen Muskel ist an zweierlei chemische Processe gebunden; die eine Kategorie kann man zunächst kurz als den ersten Process bezeichnen, die andere als den zweiten Process.

2. Der erste Process bedingt den Energiewandel aus der ursprünglichen Form chemischer Spannkraft bis in solche Formen, welche Componenten vermehrter Längsattraction enthalten; bei dem zweiten Process werden diese Formen weiter umgewandelt in solche, denen diese Componenten fehlen. Der zweite Process ist in seiner mechanischen Wirkung antagonistisch zum ersten. Die als Wärme erscheinenden Wirkungen beider Processe summiren sich einfach.

3. Der Umfang des ersten Processes wird gesteigert: a) durch Verstärkung des Reizes, b) durch Erhöhung der Temperatur, c) durch Vermehrung der Widerstände, die sich der Zusammenziehung entgegensetzen.

4. Der zweite Process wird beschleunigt: a) durch Erhöhung der Temperatur bei Isotonie und Isometrie, b) durch Erhöhung der Reizstärke bei Isotonie, c) durch die Reizfolge bei Isotonie.

Als nützlicher Hülfssatz hat sich ergeben: Die Widerstände, welche sich der Zusammenziehung entgegensetzen und bei Isometrie am stärksten zur Wirkung kommen, schränken die molecularen Umlagerungen ein, welche sich bei Isotonie am freiesten entfalten können."

L. C. de Coppet: Ueber das von Despretz angewandte Verfahren zur Bestimmung der Temperatur des Dichtigkeitsmaximums des Wassers und über die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums einiger wässeriger Lösungen. (Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. 1893, Vol. XXIX, p. 1.)

Wenn man eine Masse Wasser so abkühlt oder erwärmt, dass es dabei durch die Temperatur seines Dichtigkeitsmaximums hindurchgeht, so beobachtet man Folgendes: Bei einem bestimmten Abstande von der Temperatur des Maximums (etwa über 5° und unter 3°) erfolgt die Abkühlung und die Erwärmung gewöhnlich regelmässig, d. h. die Geschwindigkeit der Abkühlung oder der Erwärmung ist fast gleichförmig oder gleichförmig verzögert. Während des Durchganges durch die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums hingegen ist der Gang eines an einer beliebigen Stelle im Wasser befindlichen Thermometers gewöhnlich sehr unregelmässig; er ist bedeutend verschieden je nach der Lage des Thermometers und der Gestalt des Gefässes, welches das Wasser enthält. Oft zeigen sich vollkommene Stillstände, die mehrere Minuten dauern können, während welcher die vom Thermometer angezeigte Temperatur nicht um 0,01° sich ändert; oft geht das Thermometer zurück und oft schwankt es hin und her. Benutzt man mehrere Thermometer, die in verschiedenen Schichten der Flüssigkeit sich befinden, und handelt es sich z. B. um eine Abkühlung, so beobachtet man beim Beginn des Versuches während der ersten Periode des regelmässigen Ganges der Thermometer, dass die Temperatur von oben nach unten abnimmt. Nach dem Durchgang durch das Dichtemaximum und während der zweiten Periode des regelmässigen Ganges der Thermometer hingegen ist die Temperatur unten höher als oben. Das Umgekehrte beobachtet man bei einem Erwärmungsversuch.

Die Beobachtung dieser Erscheinung ist von mehreren Experimentatoren, namentlich von Karsten, Despretz, Exner und Leonhard Weber benutzt worden, um die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums des Wassers zu bestimmen. Herr de Coppet bespricht eingehend diese Versuche, sowie die aus denselben gewonnenen Resultate und geht dann über

zur Schilderung seiner eigenen Versuche, welche nach der Methode von Despretz ausgeführt wurden. Mit drei sehr genauen Thermometern, von denen das eine 1 cm über dem Boden des Gefässes, das zweite in der Mitte und das dritte 3 bis 4 cm unter der Oberfläche der Flüssigkeit sich befanden, wurde der Gang der Temperatur in den drei verschiedenen Schichten während des Erwärmens oder Abkühlens der Flüssigkeitsmasse durch die Temperatur des Dichtemaximums hindurch verfolgt. Das Gefäss war eine dreihalsige Wulf'sche Flasche von 600 bis 700 cm^3 Inhalt, in welcher die Flüssigkeit eine Höhe von 15 bis 16 cm erreichte, und jedes Thermometer war durch einen besonderen Hals der Flasche eingeführt. Die Flasche wurde bis an den oberen Rand der Hälse in ein Bad gesteckt, das bei den Abkühlungsversuchen aus einer Mischung von Eis und Wasser, bei den Erwärmungsversuchen aus auf constanter Temperatur gehaltenem Wasser bestand. Alle 30 Secunden wurden die Thermometer abgelesen, und aus den Zahlen für die Discussion Curven entworfen, deren Abscissen die Zeiten, deren Ordinaten die Temperaturen darstellen.

In den Versuchen des Verf. war die Geschwindigkeit der Temperaturänderung im untersten Thermometer während der ersten regelmässigen Periode 0,2° bis 0,8° in der Minute, meist 0,5°, in der Periode der Störungen betrug sie 0,02° und in der Endperiode 0,05° bis 0,02°. Das mittlere Thermometer zeigte in der ersten Periode eine Geschwindigkeit zwischen der des untersten und obersten Thermometers, in der zweiten Periode eine von 0,01° bis 0,1° und in der dritten Periode von 0,1° bis 0,3°. Das oberste Thermometer hatte in der ersten Periode eine zweimal kleinere Geschwindigkeit als das unterste, in der zweiten Periode eine von 0,4° bis 1,5° und in der dritten eine Geschwindigkeit zwischen der des untersten und der des mittleren Thermometers. Um nun aus diesen Beobachtungen die Temperatur des Dichtemaximums zu finden, wurde zuerst das Mittel derjenigen Temperaturen genommen, bei denen die Curven sich zu je zweien schneiden. Ferner wurde die gesuchte Grösse ermittelt, indem man aus den Temperaturen während der unregelmässigen Perioden das allgemeine Mittel zog. Stets wurde ein Abkühlungs- mit einem Erwärmungsversuch combinirt und beide unter genau gleichen Bedingungen ausgeführten Messungsreihen bildeten einen Versuch. Die Temperaturen wurden in den Tabellen corrigirt für die Verschiebung des Nullpunktes und für den Theil der Röhren, der ausserhalb des Wassers gelegen.

Das Resultat der Bestimmungen nach den beiden Methoden war, dass die Temperatur des Dichtigkeitsmaximums des Wassers = 3,99° ist; nach der einen Methode war das Mittel 3,987° und nach der anderen 3,984°. Eine Neuberechnung der Experimente von Despretz ergab als allgemeines Mittel den Werth 3,930°. Bei den Versuchen zur Ermittelung dieser Grösse ist zu beachten, dass die Temperaturen sich während der unregelmässigen Periode sehr ungleich durch die Wassermasse verbreiten, und daher ist grosses Gewicht zu legen auf die grösste Gleichmässigkeit beim Erwärmen und Abkühlen und auf nicht zu grosse Wassermassen.

Unter den gleichen Bedingungen wie mit destillirtem, luftfreiem Wasser, hat Herr de Coppet auch Messungen ausgeführt mit Lösungen von Chlorkalium, Jodkalium, Zucker, Oxalsäure und Alkohol. Für andere Lösungen hatte schon Despretz, jedoch mittelst Dilatometers, die Temperaturen der grössten Dichte bestimmt und zwar für Chlornatrium, Chlorcalcium, Kalium- und Natriumcarbonat, Kalium-, Natrium- und Kupfersulfat, kaustisches Kali, Schwefelsäure und Alkohol; er hatte dabei gefunden, dass die Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums unter 4° fast proportional ist dem Gewicht der in 100 Theilen Wasser gelösten Substanz. Verf. hatte beim Studium der Despretz'schen Versuche schon lange bemerkt, dass zwischen den Coëfficienten der Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums und den Atomgewichten der gelösten Substanzen eine ähnliche Beziehung existire, wie zwischen Gefrierpunktsdepression und Atomgewicht. Er hat daher die Erniederung, welche die Temperatur des Dichtemaximums des Wassers dadurch erleidet, dass irgend eine Substanz in demselben aufgelöst ist, in derselben Weise auf das Molecül berechnet, wie dies allgemein für die Depression des Gefrierpunktes üblich ist, und gelangte auf Grund seiner eigenen Versuche im Verein mit den älteren Bestimmungen zu folgendem Satze: „Die Substanzen ähnlicher Constitution (zuweilen Substanzen von sehr verschiedener Natur) erzeugen ziemlich dieselbe moleculare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums."

Eine Zusammenstellung aller bisher untersuchten Lösungen zeigt, dass kaustisches Kali, Chlorkalium, Chlornatrium und Jodkalium fast die gleiche moleculare Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums ergeben (bekanntlich haben sie auch dieselbe moleculare Gefrierpunktsdepression); das Gleiche zeigte sich bei den Carbonaten und Sulfaten der Alkalien, bei der Oxalsäure und dem Zucker. Ein recht interessantes Ergebniss stellte sich heraus, als man die Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums (D) durch die Erniedrigung des Gefrierpunktes (C) für die einzelnen Lösungen dividirte. Man erhielt dann eine Gruppe von Körpern, bestehend aus Kali, Chlornatrium und -Kalium, Jodnatrium, Chlorcalcium und Oxalsäure, bei denen das Verhältniss D/C im Mittel gleich 4 ist; eine zweite Gruppe aus den Carbonaten und Sulfaten der Alkalien und dem Zucker bestehend, wo dieses Verhältniss 7 bis 8 beträgt, und eine dritte Gruppe, deren Repräsentant bis jetzt nur das Kupfersulfat ist, in der das Verhältniss D/C etwa 11 oder 12 ist. Die drei Quotienten verhalten sich somit zu einander wie 1 : 2 : 3.

Die Mischungen von Alkohol und Wasser ergaben für die Temperatur des Dichtemaximums ein ganz anderes Verhalten wie für den Gefrierpunkt. Während für diesen die Regel gilt, dass die Erniedrigung des

Gefrierpunktes ungefähr proportional ist der Menge des Alkohols, ist diese Proportionalität für die Erniedrigung der Temperatur des Dichtemaximums nicht vorhanden. Bei schwachen Lösungen ist überhaupt keine Erniedrigung, sondern umgekehrt eine Erhöhung der Temperatur des Dichtemaximums zu beobachten.

Der Verf. beabsichtigt diese Untersuchungen weiter fortzusetzen, nachdem er die Methoden des experimentellen Vorgehens vervollkommnet und eine Voruntersuchung ausgeführt haben wird über die Strömungen, welche in einer abgekühlten oder erwärmten Wassermasse, die durch die Temperatur des Dichtemaximums hindurchgeht, stattfinden.

Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens.

(Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1891, S. 149 u. 1893, S. 113.)

(Fortsetzung.)

Die Aufgabe des elektrischen Laboratoriums besteht in erster Linie in der Prüfung und amtlichen Beglaubigung von elektrischen Messgeräthen. Als Vorbereitung hierfür kam es zunächst darauf an, zuverlässige Maasse für den elektrischen Widerstand zu schaffen. Da auf die Beendigung der von der ersten Abtheilung in Angriff zu nehmenden Arbeiten zur Herstellung des Normalohms nicht gewartet werden konnte, so wurden vorläufige Normale in Gestalt von Quecksilber enthaltenden Glasröhren nach der Siemens'schen Definition hergestellt und alsdann Gebrauchsnormale aus Draht angefertigt und diese mit jenen verglichen. Für dieselben gelangen jetzt auf Grund der Erfahrungen, welche bei der Untersuchung zahlreicher zu ihrer Herstellung in Betracht kommender Materialien gemacht wurden, Mangankupfer oder Nickelmangankupfer oder eine aus 40 Theilen Nickel und 60 Theilen Kupfer bestehende Legirung zur Anwendung, welche letztere unter den Namen Constantan in grösserem Maasse nunmehr auch in den Handel kommt. Der Vorzug dieser Legirungen besteht darin, dass sie ihren Widerstand mit der Temperatur nur sehr wenig ändern, und das Constantan bietet noch den besonderen Vortheil grosser Beständigkeit und Zähigkeit; ausserdem zeichnen sich diese Legirungen vor dem bisher als Material für Leitungswiderstände vielfach verwendeten Neusilber auch dadurch aus, dass sie nicht, wie dieses, mit der Zeit, in Folge spontaner Umlagerungen im inneren Gefüge, ihren specifischen Widerstand ändern; man ist daher durch Anwendung der genannten Legirungen zu Drahtwiderständen von sehr hoher zeitlicher Constanz gelangt [1]). Auch sind für solche Messwiderstände aus Draht manche neuen Constructionen in der Reichsanstalt entworfen und erprobt worden [1]), welche durch ihre vortheilhaften Eigenschaften auch in der Praxis bald günstige Aufnahme gefunden haben. Die den vorgenommenen Widerstandsmessungen zu Grunde liegenden Normale wurden mit Kopien ebensolcher Normale bewährter deutscher Forscher, sowie mit Widerstandsmaassen ausländischer wissenschaftlicher Institute verglichen; so war vor Allem eine Vergleichung mit den Widerstandsnormalen der British Association for the advancement of science von Werth, da die durch diese Normale verkörperte Einheit, die British-Association-Einheit, vielen elektrischen Präcisionsmessungen zu Grunde liegt und in England, Amerika und zum Theil auch in Frankreich noch vielfach benutzt wird [2]).

Für elektrische Strommessungen kommt in zweiter Linie die in Ampère zu messende Stromstärke in Betracht; man weiss, dass ein Strom von 1 Amp. in einer Stunde 4,025 g Silber aus einer Silberlösung niederschlägt, und kann somit, falls der vorhandene Widerstand bekannt ist, durch das Silbervoltameter auch die elektromotorische Kraft von sogenannten Normalelementen controliren. Als das Normalelement, welches eine ausserordentlich constante elektromotorische Kraft giebt, wird allen in der Reichsanstalt ausgeführten Messungen der Stärke und Spannung elektrischer Ströme das von Latimer Clark vorgeschlagene zu Grunde gelegt. Dasselbe enthält als Elektroden reines, amalgamirtes Zink und reines Quecksilber und als Elektrolyten concentrirte Zinksulfatlösung und Quecksilberoxydulsulfat. Die elektromotorische Kraft dieses Elementes ist mit einer Genauigkeit von 0,001 des Betrages zu 1,438 Volt bei 15° bestimmt worden [3]). Nachdem die Veränderlichkeit der elektromotorischen Kraft mit der Temperatur und ihre Abhängigkeit von der Reinheit der bei der Zusammenstellung der Elemente benutzten Chemikalien festgestellt war, sind einige bei der Herstelluug der Clark-Elemente gemachte Erfahrungen der Technik mitgetheilt worden [4]). Bei der Reichsanstalt befinden sich die Normale für die Spannung unter ständiger, mittelst des Silbervoltameters ausgeführter Controle; auch eine Vergleichung mit den in England hergestellten Clark'schen Normalelementen wurde ausgeführt und lieferte ein höchst zufriedenstellendes Ergebniss.

Mit Hülfe der besprochenen Normale für Widerstand und Spannung werden nun auf Grund des Ohm'schen Gesetzes die verschiedenartigsten Messungen von Stromstärken und -Spannungen vorgenommen. Die Methode, nach welcher dies geschieht, ist eine Compensationsmethode; für derartige Bestimmungen ist in der Reichsanstalt ein besonderer, bequem zu handhabender Compensationsapparat construirt worden [5]),

[1]) K. Feussner u. St. Lindeck, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1889, 233; K. Feussner, Elektrotechn. Zeitschr. 1892, 99.

[1]) K. Feussner, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1890, 6 u. 425.

[2]) St. Lindeck, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1891, 173 u. Report British Association for 1892.

[3]) St. Lindeck, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1892, 13. K. Kahle, ebendas. 1892, 117.

[4]) K. Kahle, Zeitschrift f. Instrumentenk. 1893, 191.

[5]) K. Feussner, Zeitschr. f. Instrumentenk. 1890, 113.

welcher auch in der Praxis bereits sich Eingang verschafft hat. Für die Prüfung und Beglaubigung derjenigen elektrischen Messgeräthe, über welche schon längere Erfahrungen vorliegen, also für solche, welche zu Messungen von Widerständen, Stromstärken nnd Spannungen für Gleichstrom dienen, wurden im Mai 1889 amtliche Bestimmungen erlassen [1]); andere Messgeräthe, für welche weniger Erfahrungeu vorlagen, wnrden vorläufig ansgeschlossen, da eine Beglanbigung nicht nur die Richtigkeit der untersuchten Geräthe zur Zeit der Beglaubigung, sondern auch in gewissem Grade die Unveränderlichkeit ihrer Angaben gewährleisten soll. Es hat denn auch in den letzten Jahren an der Reichsanstalt eine Prüfung von eingesandten Widerständen, sowie von Strom- und Spannungsmessern in ziemlich erheblichem Umfange stattgefnnden. Eine Beglaubigung konnte Messgeräthen der beiden letzten Arten häufig nicht ertheilt werden [2]). Es zeigte sich nämlich, dass die Zuverlässigkeit vieler derartiger Instrumente eine allzu ungenügende war. Ein höherer Grad der Genauigkeit nnd Zuverlässigkeit als der bisher znmeist als hinreichend erachtete muss aber, wie auch die maassgebendsten Praktiker zugestehen, für Strom- und Spannungsmesser im Interesse der Industrie gefordert werdeu. Es sind daher den Fabrikanten solcher Messgeräthe Rathschläge ertheilt worden zur Beseitigung der anf die Angaben ihrer Fabrikate einflussreichsten Fehlerquellen.

Das dringende Bedürfniss, welches die Technik danach hat, dass auch Elektricitätsmesser, für welche der von Herrn Aron constrnirte Elektricitätszähler als Beispiel dieuen kaun, an der Reichsanstalt geprüft nnd beglaubigt werden, kounte bisher noch nicht ganz befriedigt werden; es sind mehrere Constructionen dieser Instrnmente geprüft und umfangreiche Erfahrungen gesammelt worden, und man hofft, den Wünschen der Technik bald gerecht werden zu können. Alle Untersuchungen aber von Dynamomaschinen oder von Wechselstromapparaten mussten so lange hinausgeschoben werden, bis die nöthigen Räumlichkeiten für solche Arbeiten zur Verfügung gestellt werden können.

Anf dem Gebiete der maschinentechnischen elektrischen Messungen war die Reichsanstalt besonders bei der Untersuchung der Lanffeu - Frankfurter Arbeitsühertragung betheiligt. Eiue weitere Bethätigung auf diesem Gebiete war gesetzgeberischer Art. Im Interesse der elektrotechnischen Betriebe hat es sich als nothwendig herausgestellt, dass für die bei elektrotechnischen Berechnungen in Betracht kommenden verschiedenen Grössen elektrischer Art gesetzlich gültige Definitionen festgelegt werden, zumal die elektrotechnischen Constructionen und die Lieferung elektrischer Ströme schon jetzt verhältnissmässig grosse Geldwerthe repräsentiren. Aus diesem Grunde hat das Kuratorium der Reichsanstalt, welches aus den hervorragendsten Vertretern der messenden Naturwissenschaft und Technik aus allen Theilen Deutschlands znsammengesetzt ist, und welches alljährlich einmal zusammentritt, in seiner Versammlnng im März 1892 Vorschläge für solche gesetzlichen Definitionen ausgearbeitet. Damals war noch nicht bekannt, dass die englische Regierung dicht vor Erlass eines ähnlichen Gesetzes stand. Um Uebereiustimmung zwischen den in Deutschland und England einzuführenden Bestimmungen herzustellen, hat der Präsident der Reichsanstalt nebst zwei Assistenten im August 1892 an der in Edinburg tagenden Versammlung der British Association for the advancement of science Theil geuommen. Da das hetreffende Comité dieser Versammlung, welches das vou der englischen Regiernng in diesen Dingeu hauptsächlich consultirte Colleginm bildet, die deutschen Vorschläge und Einwendungen sehr günstig aufgenommen hat, so darf man auf endgültige Annahme der gemachten Vorschläge seitens Englands rechnen. In der jüngsten Zeit ist über diese Angelegenheit den betheiligten industriellen Kreisen Deutschlands eine Denkschrift zugegangen, um diesen Gelegenheit zu geben, ihre etwaigen Wünsche oder abweichenden Ansichten zu äussern.

Mit den im Vorhergehenden ausgeführten Arbeiten und Untersnchungen, welche sich wesentlich um die Aichung elektrischer Messgeräthe grnppiren, sind aber die Aufgaben des elektrotechnischen Laboratoriums der Reichsanstalt durchaus nicht erschöpft. Es fallen ihm noch in erhehlichem Umfange Prüfungen von Leitungsdrähten aus den verschiedensten Metallen, vou Isolationsmaterialien nnd von mannigfachen elektrischen Apparaten zu. Es darf als für die in so rascher Zeit mächtig emporgewachsene Elektrotechnik sehr werthwoll bezeichnet werden, dass durch Gründung der Reichsanstalt überhaupt eine Stelle geschaffen ist, au welcher die technisch höchst wichtigen Prüfungen der genannten Art vorgenommen werden können. (Fortsetzung folgt.)

[1]) Centralblatt für das deutsche Reich 1889, 310; Zeitschr. f. Instrumeutenkunde 1889.

[2]) K. Kahle, Zeitschr. f. Instrumentenk. 1891, 239.

J. Hann: Einige Resultate der anemometrischen Aufzeichnungen in Wien 1873 bis 1892. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wiss. 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 119.)

Die Registrirungen eines auf dem Thurme des meteorologischen Institutes zu Wien befindlichen Munro'schen Auemometers, welches seit April 1873 iu einer Höhe von 27,3 m über dem Erdboden in Wirksamkeit ist, wurden von Herrn Hann zum Gegenstand einer eingehenden Studie über den täglichen nnd den jährlichen Gang der Windstärke wie über die jährliche Periode der Windrichtung gemacht. Von den Ergebnissen dieser Untersuchung solleu einige wegen ihres allgemeineren Interesses hier hervorgehoben werdeu.

Eine Zusammenstellung der Gesammtbeobachtungen ergiebt zunächst eiue einfache tägliche Periode der Windgeschwindigkeit mit einem Minimum um 6 h Morgens (also zur Zeit des Sonnenaufgangs) und einem Maximum um 1 h Nachmittags, also noch vor dem Eintritt des täglichen Wärmemaximums. Ein zweites secundäres Minimum ist angezeigt um $7\frac{1}{2}$ h Abends, dem

ein zweites secundäres Maximum um 10 h Abends folgt. Das verschiedene Verhalten dieser Periode im Sommer und im Winter schien die Vermuthung, als stände sie im Zusammenhang mit der täglichen Temperaturperiode, zu stützen. Eine sorgfältige Prüfung dieser Vermuthung, zu welcher auch Beobachtungen anderer Stationen herangezogen wurden, bestätigten jedoch dieselbe nicht, und zwar konnte weder ein Zusammenhang mit der täglichen Periode der Temperatur der Luft, noch mit der der Temperatur der Erdoberfläche, noch mit dem täglichen Gang der Temperaturdifferenz beider nachgewiesen werden.

Hingegen zeigte sich ein sehr merklicher Unterschied der Periode, wenn die starken Winde von den schwachen gesondert behandelt wurden. Wenn man aus den 108 Monaten des Winterhalbjahres und aus den 108 Monaten des Sommerhalbjahres je 10 Monate mit den grössten und den kleinsten Windstärken für jedes Halbjahr aussuchte und gesondert behandelte, so zeigten die stürmischen Monate eine doppelte Periode mit einem Maximum vor 1 h p. und einem zweiten secundären Maximum vor Mitternacht; das erste Minimum fiel auf 3 bis 5 h Morgens, das zweite Minimum, das zum Hauptminimum geworden, auf 7 h Abends. In stürmischen Monaten sind demnach die Abendstunden von 6 bis 8 h die ruhigsten. In den ruhigsten Monaten war der tägliche Gang der Windstärke ein einfacher, er glich dem oben für die Gesammtbeobachtungen ermittelten. Ausser dem früheren Eintreten der Phasenzeiten in den stürmischen Monaten zeigten sich auch die Amplituden verringert.

Bezüglich der jährlichen Periode der Windgeschwindigkeit fand Herr Hann das absolute Maximum im März, das Minimum im October; ein zweites Maximum schien der November zu haben und ein secundäres Minimum der Januar. Ein ähnlicher jährlicher Gang zeigte sich fast überall in Mitteleuropa. Die jährliche Periode der Sturmtage (an denen der Wind 70 km pro Stunde erreicht oder überschritten hat) folgte jedoch nicht der jährlichen Periode der mittleren Geschwindigkeit; vielmehr hat der December die grösste Frequenz der Sturmtage und dann der Januar, die kleinste Zahl der Sturmtage haben April und August. In Wien kommen alle Stürme aus W und WNW.

Aus den Ermittelungen über die Windrichtung sei hier nur erwähnt, dass die mittlere Windrichtung von Wien etwa W zu N ist, dass sie im April am nördlichsten, im October dagegen am meisten rein westlich ist, dass sie im Laufe des Jahres sich nur wenig von West entfernt und dass aus der Berechnung der mittleren Windrichtung in den einzelnen Jahrgängen sich keine ersichtliche Aenderung derselben in den 22 Jahren 1870 bis 1892 ergeben.

Julius Precht: Absolute Messungen über das Ausströmen der Elektricität aus Spitzen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 150.)

Obwohl das Verhalten der Elektricität zu Spitzen schon lange bekannt ist und trotz der Wichtigkeit dieser Erscheinung für die Theorie der Blitzableiter fehlten bisher noch genaue Messungen der Spitzenwirkung. Insbesondere fehlten zuverlässige Angaben über die Anfangspotentiale, d. i. diejenigen Spannungen, bei welchen das Ausströmen beginnt, über die Minimumpotentiale, oder diejenigen Spannungen, bei welchen ein schon vorhandenes Ausströmen aufhört, und über die Mengen der ausströmenden Elektricität in ihrem Verhältniss zu den herrschenden Potentialen. Herr Precht hat hierüber im physikalischen Institut zu Bonn Beobachtungen angestellt, welche eine ältere, beiläufige Bemerkung von Dvořak vollkommen bestätigten, nach welcher die entladende Wirkung der Spitzen gewöhnlich sehr überschätzt wird. Denn es stellte sich heraus, dass die schärfste der untersuchten Spitzen (ein unter dem Mikroskop geätzter Silberdraht von 0,05 mm Durchmesser) bis zu einem Potential von rund 2500 Volt geladen werden konnte, bevor Ausströmen eintrat, und dass für eine gewöhnliche Blitzableiterspitze das Ausströmen der Elektricität erst bei einem Potential von 15000 Volt begann.

Zu den Messungen wurde ein Leiter benutzt, der an einem Ende die Spitze, am anderen ein Aluminiumelektroskop trug und in eine leitende Hohlkugel aus Messing isolirt eingeführt war. Ein Punkt *a* des Leiters stand mit der Kugel bei *b* durch einen sehr grossen Widerstand in Verbindung. Die Kugel wurde nun von einer Elektrisirmaschine durch eine Leydener Flasche geladen. Erfolgte diese Ladung langsam, dann hatten die Punkte *a* und *b* dasselbe Potential; wenn aber in Folge Ausströmens aus der Spitze die Spannung des Leiters plötzlich erniedrigt wurde, so vermochte die Elektricität durch den grossen Widerstand (ein in ein gebogenes Glasrohr eingezogenes Baumwollenband) nicht schnell genug nachzufliesen, um den Verlust auszugleichen, und die entstehende Potentialdifferenz veranlasste einen Ausschlag des Elektroskops. Die Messung der Potentiale wurde mit einem Quadrantelektrometer ausgeführt, dessen eines Quadrantenpaar mit einer Metallscheibe in Verbindung stand, die durch Influenz von einer in variablem Abstande aufstellbaren Kugel geladen wurde, welche mit dem Leiter verbunden, von demselben Potential wie dieser war.

Der Werth des Anfangspotentials erwies sich nicht unabhängig davon, ob kurz zuvor ein Ausströmen von Elektricität aus der Spitze stattgefunden hat oder nicht; so zeigte sich in einem Falle ein beständiges Anwachsen der Spannung bis zur achtzehnten Beobachtung, bei welcher sie die erste um fast 25 Proc. übertraf. Ebenso wie vorangegangene Entladung erschwerten Staub und Flammengase das Ausströmen der Elektricität, ersterer in einem Falle um 10 Proc. Hingegen können, wie bereits bekannt, ultraviolette Strahlen die Entladung besonders der negativen Elektricität begünstigen, während sie auf positive Elektricität nicht wirken. Begünstigend auf das Ausströmen beider Elektricitäten aus den Spitzen wirkten auch leitende Flächen in der Umgebung der Spitze.

Die Uebereinstimmung der Messungen, die mit der gleichen Spitze zu verschiedenen Zeiten angestellt wurden, war keine sehr gute; es zeigten sich in derselben Versuchsreihe Unterschiede bis zu 4 Proc. und bei verschiedenen Versuchsreihen bis 80 Proc. vom Mittel aller Beobachtungen. Die Ursache hierfür liegt in den Aenderungen der Spitzen durch die Versuche, indem sowohl die Oxydation des Metalles als auch die oft bizarren Gestaltsveränderungen durch das Zerstäuben des Metalles, von denen Verf. eine Reihe Abbildungen liefert, veränderte Bedingungen für das Ausströmen der Elektricität schaffen. Besonders allgemein war die Thatsache, zu constatiren, dass die Elektricität aus stumpfen Spitzen schwerer ausströmt als aus scharfen. Gleichwohl war es nicht möglich, zwischen der Gestalt der Spitze und der zum Ausströmen erforderlichen Spannung eine einfache Beziehung aufzufinden.

In allen Beobachtungen war der Werth der Spannung bei negativer Ladung der Spitze kleiner als bei positiver; dennoch war dies keine allgemeine Regel, denn man fand für mehrere stumpfe Spitzen grössere negative Werthe und bei einer Spitze gleiche positive und negative. Auch die von einem früheren Beobachter aufgestellte Meinung, dass das Verhältniss der elek-

trischen Feldstärke bei positiver zu der bei negativer Ladung mit wachseudem Krümmungsradius abnehme, zeigte bei näherer Prüfung keine einfache Gesetzmässigkeit und bedarf, wie überhaupt die Differenz zwischen positiver und negativer Elektricität, noch weiterer Aufklärung.

Aus einem Bündel von Spitzen, z. B. einer Reihe gleicher Nähnadeln, strömte die Elektricität schwerer aus als aus einer einzelnen Spitze. Aus scharfen Kanten und Schneiden konnte man die Elektricität nicht ausströmen lassen, weil das Ausströmen stets aus den begreuzenden Ecken derselben leichter erfolgte. Verschiedene Gase (Luft, H, N, O, CO_2) änderten den Werth der Entladungsspannuug in verschiedeuer Weise, und zwar war diese Aenderung für positive und negative Elektricität verschieden. Auffallend war die geringe Aenderung der Spannung in Wasserstoff, die aunähernde Gleichheit der Werthe für negative Elektricität in N, CO_2 und Luft, sowie das beträchtliche Anwachsen des positiven Entladuugspotentials in CO_2. Das Metall der Spitze war ohne Einfluss.

Verf. theilt noch Messungen des Minimumpotentials mit, also der Spannung, bei welcher das Ausströmen aufhört, und der Elektricitätsmengen, welche durch die Spitze bei verschiedenen Potentialen entladen werden. Zum Schluss stellt er Betrachtungen an über die Elektricitätsmengen, welche beim Gewitter sich durch den Blitzableiter entladen könuen. Wegen dieser Abschnitte der Abhandlung muss auf das Original verwiesen werden.

E. Placet: Darstellnng von metallischem Chrom durch Elektrolyse. (Compt. rend. 1892, T. CXV, S. 945.)

Das Chrommetall ist bisher meist in der Form eiuer mehr oder minder reinen Kohlenstoffverbindung eine Curiosität unserer Sammlungen gewesen. Herrn Placet ist es gelungen, dasselbe in vollständiger Reinheit und beliebig grosser Menge herzustelleu, und zwar durch Elektrolyse eiuer wässerigen Lösung von Chromalaun, der Alkalisulfat und eine kleiue Quantität Schwefelsäure oder einer anderen Mineralsäure zugesetzt war. Das am negativen Pole sich abscheidende Metall ist sehr hart und besitzt eine schöne, bläulichweisse Farbe; es widersteht der Einwirkung der Atmosphäre vollständig und wird weder von concentrirter Schwefelsäure, uoch von Salpetersäure, noch von concentrirter Kalilauge angegriffen. Unter bestimmten Bedinguugen kann man es in tanuenzweigähnlichen Krystallaggregaten erhalten.

Chrom legirt sich mit vielen Metallen, giebt zahlreiche Legirungen und lässt sich elektrolytisch auf verschiedenen Metallen und Metallcompositionen, so auf Messing, Bronze, Kupfer, Eisen, als Ueberzug niederschlagen, der ein schönes metallisches, an oxydirtes Silber gemahnendes Ansehen besitzt. Bi.

V. Haecker: Ueber die Bedeutung des Hauptnucleolus. (Bericht der naturforsch. Gesellschaft, Freiburg i. Br. 1893, Bd. VII, S. 113.)

Die Nucleolen oder Kernkörper bilden ein Element des Zellkernes, welches uns bis heute in seiner Bedeutung noch ziemlich dunkel ist. Auch die vielen neueren Arbeiten, die sich mit der Structur der Kerue und den Veränderungen beschäftigen, welche dieselben während der verschiedeneu Phasen des Zellenlebens erleiden, vermochten über die Bedeutung des Kernkörpers keiue genügende Klarheit zu verbreiten. Deshalb erscheint es wüuschenswerth, diese Bestandtheile des Kerues uoch genauer zu erforschen, welche Aufgabe sich denn auch der Verf. gesetzt hat.

Form und Zahl der Nucleolen können im Kern recht different sein. Der Verf. unterscheidet in den Kernen von Eizellen Haupt- und Nebennucleolen. Die letzteren sind von wechselnder Zahl, Grösse und Form; sie dürften als Stoffwechselproducte aufzufassen sein, welche bei den in der chromatischen Substanz sich abspielenden Spaltungsvorgängen abgeschieden werden und sich im Kernraum anhäufen. Der Hauptnucleolus ist nur in der Einzahl vorhanden; er ist formbeständig und in stetigem Wachsthum begriffen, welches letztere nach der Auffassuug Herrn Häcker's darauf beruht, dass er jene „Spaltproducte" in sich aufnehmen kann und seiner Masse assimilirt. In der weiteren Verfolgung dieser Auffassung vom Verhalten des Hauptnucleolus sehen wir deu Verf. zu Resultaten kommen, welche jedenfalls etwas ganz Neues in der Zellenlehre, speciell bezüglich der Auffassung der Bestandtheile des Kernes darstellen und welche wir daher etwas näher beleuchten möchten.

Die in Rede stehendeu Beobachtungen des Verf. wurden an lebenden Eizellen eines Seeigels ausgeführt. Die Kerue derselben zeigen einen Nucleolus, welcher eine Vacuole enthält, wie dies oft bei Kernkörpern vorkommt. Diese Vacuole nun zeigt nach der Angabe des Verf. ein ganz eigenthümliches Verhalten. Sie soll sich nämlich in bestimmten Zwischenräumen contrahiren und wieder ausdehnen, ähnlich etwa wie dies die contractile Vacuole vieler Protozoën thut. Sie wächst im periodischen Rhythmus bis auf das Maximum ihrer Ausdehnuug heran und verkleinert sich dann unter Annahme einer excentrischeu Lage bis zu ihrem völligen Schwund. Dabei ergiesst sich jedenfalls der Inhalt einer Anzahl kleinerer in der Rindenschicht des Nucleolus enthaltener Vacuolen in die Hauptvacuole, so dass das Wachsthum der letzteren auf Kosten der kleinen Vacuolen vor sich geht. Die Periode der Ausdehnuug und Contraction soll bei verschiedenen Objecten vier bis acht Stunden in Anspruch nehmen. Alles in Allem, sagt der Verf., stellt der Hauptnucleolus mit seinem Vacuolensystem einen pulsirenden Apparat dar, welcher aus dem umgebenden Kernsaft gewisse Stoffe in sich aufnimmt und iu seinem Inneren umsetzt. Der Verf. nimmt an, dass die aufgeuommenen Stoffe theilweise zum Aufbau des Nucleolus verwendet, zum Theil aber und zwar die flüssigeu Stoffe bei der Contraction der Vacuole aus dem Kern entleert werden. Somit nimmt der Verf. eine Art von Stoffwechsel an, der sich im Kernkörper abspielt und diesen somit als eiu wichtiges Organulum der Zelle bezw. des Kernes erscheinen lässt. Der Verf. spricht sogar direct von Secret, welches von jener Vacuole des Kernkörpers ausgeschieden wird, uud der Vergleich mit der contractilen Vacuole der Protozoën liegt somit ausserordentlich nahe. Natürlich wird er auch vom Verf. gezogen, und es werden speciell die Uebereinstimmungen mit diesem Orgauulum der Protozoën, sowie die Differenzen hervorgehoben.

Wie die weiteren Ausführungen des Verf. erkennen lassen, schreibt er dem Hauptnucleolus nicht immer eine so geregelte Thätigkeit zu, sondern diese kommt gewissermaassen nur in besonders extremeu Fällen zum Ausdruck und zwar danu, wenn die Lebensdauer der Eizelle eine besonders lange ist und dadurch zur Ausgabe des Secretes nöthigt. Bei anderen Zellen erfolgt die Abgabe des im Nucleolus angesammelten Secretes zugleich mit den Umwandluugen, welche der Kern der Eizelle mit der Auflösung der Kernmembran erfährt. Eine vorherige Entleerung ist bei ihnen nicht nöthig. Für die Auffassung dieser Vorgänge dürfte die Ent-

stehung der Nucleolen von Bedeutung sein, die auch vom Verf. herangezogen wird.

Es ergiebt sich bereits aus dem Vorherigen, dass bei den Ausführungen des Verf. viel Hypothetisches mit unterläuft. Ganz neu ist jedenfalls die von ihm vorgetragene Auffassung des Kernkörpers als excretorischer Apparat, und man muss darüber jedenfalls noch weitere Mittheilungen abwarten. Zuzugeben ist jedenfalls, dass die auffälligen Vacuolenbildungen im Nucleolus und seine sonstige wechselnde Gestaltung zu neuen Deutungen auffordern, und es ist mit Anerkennung zu erwähnen, dass der Verf. diesen bisher wenig beachteten Erscheinungen seine Aufmerksamkeit widmet. Weitere Untersuchungen werden hoffentlich noch mehr Klarheit über die bisher, wie gesagt, recht dunkle Natur der Nucleolen verbreiten. K.

E. Heinricher: Biologische Studien an der Gattung Lathraea. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. 1893, Bd. XI, S. 1.)

In einer früheren Mittheilung hatte der Verf. vor Allem die Fruchtbildung der interessanten, auf Baumwurzeln schmarotzenden Orobancheen Lathraea squamaria und L. clandestina behandelt (s. Rdsch. VII, 581). Die vorliegende, nicht minder verdienstvolle Arbeit bringt (zum Theil in scharfer und recht unerfreulicher Polemik gegen Kerner) wichtige Aufschlüsse über das Verhalten der unterirdischen Organe beider Arten, deren ausgesprochener Parasitismus durch diese Untersuchung ausser Frage gestellt wird.

Es ist weder nebensächlich noch uninteressant zu hören, wie Verf. sich das Material zu den Untersuchungen mit Lathraea squamaria verschaffte. Die Oertlichkeit, wo die Pflanze wuchs, war ein waldiges, vorwiegend mit Erlen bestandenes Gehänge bei Innsbruck. Um das unterirdische Rhizom mit den Wurzeln möglichst unverletzt zu erhalten, musste bis $^1/_2$ oder gar 1 m Tiefe gegraben werden. Auf die oberen humosen Schichten des Erdbodens folgte ein dichter Lehmboden, in dem der grösste Theil der schuppigen Rhizome steckte. Verf. verfuhr nun so, dass er den durch die oberirdischen Blüthensprosse in seiner Lage einigermaassen bestimmten Lathraea-Stock durch ringförmiges Umgraben des in der Mitte verbleibenden Erdklumpens isolirte. Beim Weitergraben hinderliche Baumwurzeln wurden durchschnitten, um das Lostrennen des Parasiten von der Wirthspflanze durch Zerrungen möglichst hintanzuhalten. Der frei gemachte Erdballen, der der Vermuthung nach den Haupttheil des Parasiten enthielt, wurde dann von oben her, den Inflorescenzsprossen basalwärts folgend, nach und nach zerkleinert, bis man dem Anheftungspunkte des Schmarotzers möglichst nahe zu sein vermuthete und die Kräfte zur Hebung des Erdballens ausreichten. Die nach Innsbruck geführten Ballen wurden unter Verwendung von Sieben, in denen sie unter Wasser versenkt wurden und schliesslich durch den Strahl laufender Brunnen etc. langsam und mühevoll von aller Erde gereinigt, so dass endlich nur der Parasit und Wurzeln des Wirthsbaumes (Erle) übrig blieben.

Die vom Verf. mitgetheilten Abbildungen zeigen nun, dass das untere Ende des Rhizoms von Lathraea squamaria eine knollenartige Anschwellung trägt, die aber nicht mehr zum Rhizom, sondern zur Wurzel gehört, und dass nur von diesem Theile (also nicht aus dem Rhizom selbst) Wurzeln entspringen; man ersieht ausserdem, dass diese Wurzeln bedeutende Dicke erreichen und nach allen Richtungen des Raumes auswachsen können; ferner, dass sie, an eine Wirthswurzel gelangt, sich rasch verzweigen und die Wirthswurzeln mit einem dichten Wurzelgeflecht umstricken, von dem zahllose Saugwarzen (Haustorien) in das Innere der Wirthswurzel ausgesandt werden.

„Spannlange Strecken fingerdicker Erlenwurzeln sind oft allseitig in ein dichtes Geflecht von Lathraea-Wurzeln eingehüllt; die einen bis zu 2 mm im Durchmesser stark, die anderen abgestuft immer dünner, schliesslich die Dicke eines Zwirnfadens erreichend. An allen Wurzeln sitzen in reicher Zahl die Saugnäpfe, welche zu Hunderten und Tausenden in die Wirthswurzeln eindringen. Da nun jede starke Wurzel der Lathraea, die vom knolligen Basalstück der Hauptwurzel entspringt, eine Wirthswurzel zu erfassen sucht und mit ihren Auszweigungen umflicht, giebt sich auf solche Weise die specifisch parasitische Natur der Lathraea wohl ohne Weiteres deutlich zu erkennen.“ Die Angabe früherer Forscher, dass Lathraea auch ohne parasitische Ernährung auskommen könne, muss hiernach in der That zum mindesten problematisch erscheinen.

Die Haustorien treten vorwiegend im Längsverlauf der Wurzeln, selten oder nie an deren Spitze auf. Ueber Hanfkorngrösse gelangen sie meistens nicht, hanfkorngrosse sind aber an stärkeren Wurzeln keine Seltenheit. Von da finden sich alle Uebergänge zu Hirsekorngrösse und bis zu der kleiner Stecknadelknöpfe. Bei dichten Wurzelgeflechten, wo die Wurzeln des Parasiten über einander liegen, beobachtet man häufiger, dass Haustorien in die eigenen Wurzeln oder Haustorialknöpfe der Lathraea hineinwachsen.

Herr Heinricher widerlegt die Angabe, dass die Saugwarzen absterben, sobald der Wirthsbaum das Laub abwirft, und dass im nächsten Frühjahr neue Wurzeln mit Haustorien gebildet werden. Man findet nämlich schon im ersten Frühjahr Haustorien und Wurzeln von sehr verschiedener Stärke, die unmöglich alle in dem betreffenden Frühjahr entstanden sein können.

Die Verhältnisse bei Lathraea clandestina sind ähnlich, doch unterscheidet sich diese Pflanze von ihrer Verwandten dadurch, dass sie am Rhizom selbst reichlich Wurzeln entwickelt.

Nach einigen näheren Mittheilungen über die Samenentleerung bei L. squamaria (das Aufspringen der Kapseln erfolgt nicht plötzlich, sondern allmälig, so dass die Samen nicht weggeschleudert werden, sondern einfach herausfallen) macht Herr Heinricher einige vorläufige Angaben über den anatomischen Bau der Haustorien und bemerkt ferner, dass L. squamaria in grosser Menge kleistogame Blüthen bilde, die unterirdisch bleiben und Samen zur Reife bringen. Schliesslich erinnert er an die durch ältere Untersuchungen festgestellte Thatsache, dass der Embryosack von Lathraea blindsackartige Schläuche entwickelt, und spricht die Vermuthung aus, dass diese Schläuche, auswachsend und in die Wirthspflanze eindringend, die erste Befestigung des Samens vermitteln und wahrscheinlich auch dem Embryo Nahrung zuführen möchten, bis dieser, selbst genügend erstarkt, mit seiner Wurzel Anschluss an den Wirth gewinnt.

F. M.

Berthelot und André: Ueber die organischen Substanzen, welche die Pflanzenerde zusammensetzen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 666.)

Die Pflanzenerde enthält organische Stoffe, welche als Humus bezeichnet werden und in der Entwickelung der Pflanzen eine wesentliche, wenn auch bisher noch nicht genau ermittelte Rolle spielen. Denn sie betheiligen sich bei der Ernährung der Pflanzen theils unmittelbar, theils nachdem sie durch Oxydation, Hydratation u. s. w. unter den chemischen Einwirkungen von Luft und Wasser

und unter Mitwirkung von Mikroben verschiedene Umwandlungen erfahren haben. Sie betheiligen sich ferner bei der Pflanzenernährung auf indirecte Weise, indem sie an den Wurzeln den Stickstoff, den Schwefel, den Phosphor und die Alkalien zurückhalten, welche in Form besonderer Verbindungen unlöslich und somit dem Auswaschen durch das Sickerwasser entzogen werden. Endlich dienen diese organischen Stoffe als Nahrungsmittel für die mikroskopischen Organismen, welche den freien, zur Ernährung der höheren Pflanzen nothwendigen Stickstoff fixiren. Mit der Erforschung dieser für die Agrikultur so wichtigen Vorgänge beschäftigen sich die Verff. seit einer Reihe von Jahren und ihre jüngste Mittheilung, welche nachstehend wiedergegeben werden soll, wirft auf die Constitution des Humus ein neues Licht.

Was den Ursprung dieser Substanz betrifft, so weiss man, dass die organischen Bodenbestandtheile von Resten früherer Pflanzen herrühren, welche auf der Oberfläche oder in der Tiefe einer Reihe theils rein chemischer, theils durch niedere Organismen veranlasster Reactionen unterliegen. Hierbei wird ein Theil des Kohlenstoffs, Wasserstoffs, Sauerstoffs und Stickstoffs in Form von Elementen oder von binären Verbindungen (Wasser, Kohlensäure, Stickstoff, Ammoniak, Salpetersäure, Sumpfgas u. s. w.) ausgeschieden, während ein anderer Theil in lösliche Bestandtheile umgewandelt und vom Wasser in die Tiefe geführt wird; ein Rest jedoch bleibt unlöslich zurück, welcher die resistentesten Bestandtheile enthält und erst nach intensiveren oder länger andauernden Einwirkungen verschwindet. Dies ist der eigentliche Humus, oder die Humusbestandtheile des Bodens, welche jenen besser bekannten Humussäuren ähnlich sind, die man durch Umwandlungen der Kohlenhydrate erhält. Die vorliegenden Untersuchungen beschäftigen sich mit diesen Bestandtheilen.

Man findet sie in Erden, die möglichst von sichtbaren Pflanzenresten befreit und mit keinerlei Dünger gemischt sind, welche weder Cellulose noch Kohlenhydrate oder Ammoniakstickstoff enthalten. Verschiedene der agrikulturchemischen Station zu Meudon entnommene Erdproben enthielten 32,9 bis 72,3 Proc. organische Substanz, deren procentische Zusammensetzung in einem Falle 56,1 C, 4,4 H, 4,9 N, 34,6 O aufwies, neben etwa ein Hundertstel organisch gebundenem Schwefel (im Sauerstoff mit verrechnet). Diese Zahlen beziehen sich auf eine normale, thonigkieselige Erde, in welcher die Vegetation sich spontan entwickelt. Ein thoniger Sand, welcher vor längerer Zeit analysirt worden war, enthielt im Ganzen nur 1,40 bis 3,25 Proc. organische Bestandtheile mit 0,093 bis 0,14 Proc. Stickstoff, und dieser anfangs wenig fruchtbare Sand hat sich nach und nach in Folge fortschreitender Entwickelung der Vegetation, die mit der Fixirung des Stickstoffs durch die Mikroorganismen des Bodens einherging, so angereichert, dass er sich in 10 Jahren ohne Düngung zu einer der oben erwähnten ähnlichen Pflanzenerde umgewandelt hat.

Interessant ist, dass in den Erden und analogen Sanden der Stickstoffgehalt bei den reichsten bis auf 5 und 6 Proc. der organischen Substanz und bei den ärmsten auf mindestens 2 bis 3 Proc. steigt, während der Stickstoffgehalt der Pflanzen denjenigen der reichsten Böden nicht erreicht. Denn selbst in den stickstoffreichsten Pflanzentheilen, in den jungen Blättern, steigt der Stickstoff nur auf 3 bis 4 Proc. Der relative Reichthum der organischen Substanz des Bodens an Stickstoff ist somit dem Vorkommen jener niederen Organismen zuzuschreiben, welche eine vorwaltende Rolle bei der Fixirung dieses Elementes spielen.

Auf die organischen Substanzen des Bodens übt das Wasser in der Kälte keine Wirkung aus; denn da die Erde fortwährend von Meteorwasser ausgewaschen wird, so kann in derselben nur Unlösliches zurückbleiben. Reines Wasser extrahirte nur sehr geringe Dosen der organischen Substanz, welche 0,001 des Gesammtstickstoffs des Bodens als Ammoniakstickstoff und 0,05 als Amidstickstoff enthielten.

Anders verhalten sich verdünnte Säuren und verdünnte Alkalien. Sie erzeugen Hydratationen und Spaltungen, welche von den Verff. bereits früher zum Gegenstand der Untersuchung gemacht worden sind (Rdsch. VI, 372) und sich mit den durch die Luft, namentlich bei Anwesenheit von Alkalien, bedingten Oxydationsvorgängen (Rdsch. VII, 153) combiniren. Obwohl die studirten Reactionen im Laboratorium auf anderem Wege vor sich gehen, als die im natürlichen Boden sich abspielenden Processe, so ist doch zweifellos, dass auch bei letzteren die Alkalien eine Rolle spielen, wie ja im Allgemeinen die rein chemischen Spaltungen den durch Fermente veranlassten analog sind.

Nachstehende Reactionen der organischen Bodensubstanz gegen verdünnte Säuren und verdünnte Alkalien werden allgemeines Interesse beanspruchen.

Von den Humussubstanzen des Bodens enthielten die in verdünnten Alkalien unlöslichen Bestandtheile 31,2 Proc. des Gesammtkohlenstoffs und 4 Proc. Stickstoff; die in Alkalien löslichen, durch Säuren fällbaren Theile enthielten 27,1 Proc. des Gesammtkohlenstoffs und 5,6 Proc. Stickstoff; endlich die in Alkalien löslichen, aber durch Säuren nicht mehr fällbaren Theile enthielten 40 Proc. des Gesammtkohlenstoffs und 9,7 Proc. Stickstoff. Isolirt konnten nur die zweiten Bestandtheile werden, ihre Analyse ergab: 55,2 C, 6,8 H, 3,0 N, 35,0 O, 3,5 Asche; in alkalischen Flüssigkeiten waren sie leicht löslich. Sie waren reicher an Wasserstoff und ärmer an Stickstoff, als die ganze Humussubstanz, ohne sich von derselben in ihrem Gehalt an C und O sehr zu entfernen.

Die nach längerer Einwirkung von Säuren unlöslichen Bestandtheile der organischen Substanz des Bodens sind noch nach einer anderen Methode isolirt worden und ergaben bei der Analyse eine gleiche Zusammensetzung mit Ausnahme des H, der in geringerer Menge gefunden wurde.

Das Verhalten der in Säuren unlöslichen Bestandtheile der organischen Bodensubstanz gegen Kali wurde näher untersucht, indem man sie einige Tage mit verdünnter Kalilösung (2 g auf 200 cm³) in Berührung liess. Hierbei wurden in zwei Versuchen 44 Proc. und 42 Proc. des Kalis fixirt, und das durch Auswaschen mit kaltem Wasser gereinigte, unlösliche Kalisalz enthielt 61,8 Proc. C, 5,7 Proc. H, 4,6 Proc. N, 6,2 Proc. K_2O. Aehnliche Resultate hatten die Versuche mit künstlicher (aus Zucker dargestellter) Humussäure ergeben. Die hier berücksichtigten Bodenbestandtheile zeigen somit ähnliche Eigenschaften, namentlich betreffs ihrer Fähigkeit, unlösliche Kaliverbindungen zu bilden, die selbst einer längeren Einwirkung der natürlichen Wässer widerstehen.

Die Eigenschaft des Bodens, Alkalien, besonders das Kali zu absorbiren, wird hierdurch verständlich.

Bruno Kolbe: Einführung in die Elektricitätslehre. Vorträge: I. Statische Elektricität, mit 75 in den Text gedruckten Holzschnitten, 152 S. (Berlin 1893, Springer.)

Das vorliegende Heft umfasst die statische Elektricität, deren Gesammtstoff in sechs Vorträge eingeordnet ist, die einen vortrefflichen Ueberblick über das erörterte Gebiet geben. Das Buch enthält eine grosse Anzahl zweckmässiger Experimente, die sich für

den Schulunterricht und auch für Vorlesungen sehr gut verwerthen lassen. Für einen Theil derselben werden ganz neue, vom Verf. selbst construirte Apparate benutzt. Dabei geht die Erörterung, die überall klar und genau ist, eine einfache und verständliche Darlegung der Begriffe Capacität, Elektricitätsmenge, Potential, wobei, wie auch im Uebrigen, die neueste Entwickelung der Wissenschaft hinlänglich berücksichtigt ist. — In einem Anhange finden sich historische Bemerkungen, einige Notizen und Rechnungen, sowie eine Zusammenstellung der erforderlichen Apparate, die von Lorenz in Chemnitz geliefert werden.

Das Buch erfüllt seinen Zweck, Einführung in die Elektricitätslehre, vollständig und ist sehr empfehlenswerth. Sch.

Fritz Elsner: Die Praxis des Chemikers bei Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen, Handelsproducten, Luft, Boden, Wasser, bei bacteriologischen Untersuchungen, sowie in der gerichtlichen und Harnanalyse. Fünfte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. (Hamburg, Verlag von Leopold Voss.)

Wenn ein Werk dreizehn Jahre nach seinem ersten Erscheinen in fünfter Anflage vor sein Publicum tritt, so ist diese Thatsache zweifellos an sich schon eine sehr wirksame Empfehlung. Es ist daraus der Schluss zu ziehen, dass sein Vorhandensein einem unzweifelhaften Bedürfnisse entspricht, und dass der Verf. es verstanden hat, diesem Bedürfnisse in geeigneter Weise gerecht zu werden.

Die Thätigkeit eines öffentlichen Chemikers ist eine eminent praktische, und eine Anleitung für denselben kann deshalb nur wirklichen Werth haben, wenn sie aus dem lebendigen Borne der Praxis schöpft. Dies um so mehr, als die Fragen, welche an den öffentlichen Chemiker herantreten, sich in der grössten Mehrzahl der Fälle keineswegs auf Grund der analytischen Ergebnisse schematisch beantworten lassen, sondern vielmehr eine auf vielseitige Erfahrung gestützte, sorgfältige Erwägung aller in Betracht kommenden Gesichtspunkte erheischen. Herr Fritz Elsner ist ein Mann, dem solche Erfahrungen in reichem Maasse zu Gebote stehen, und er wird deshalb von seinen Fachgenossen, den älteren wie den jüngeren, gern als Rathgeber aufgenommen werden. Der Autor hat diesen seinen Charakter seinem Werke aufgeprägt. Er macht sich besonders in der Richtung der Kritik bemerkbar. Diese ist eine zweifache: eine negative oder eine positive. Die negative Kritik macht sich in der Auswahl des Stoffes bemerkbar, insofern aus der ungeheuren Masse der in Vorschlag gebrachten Untersuchungsmethoden nur das bewährt Gefundene aufgenommen, das Untangliche aber übergangen wurde. Die positive Seite der Kritik wendet sich nicht selten gegen die auf dem Gebiete des Nahrungsmittelwesens und der öffentlichen Gesundheitspflege von der Staatsgewalt erlassenen Gesetze und Verordnungen.

Bei einem bereits in so weiten Kreisen bekannten Werke kann sich der Berichterstatter füglich ein Eingehen auf Einzelheiten ersparen. Deshalb sei hier nur auf einige Punkte hingewiesen, welche die ausgesprochen praktische Richtung des Werkes erläutern werden. Es wird gewiss dankbar anerkannt werden, dass in den einzelnen Kapiteln die betreffenden gesetzlichen Bestimmungen und Verordnungen wörtlich abgedruckt wurden. Das Gleiche gilt z. B. auch von den Beschlüssen der Commission, welche im Jahre 1884 unter dem Vorsitze des Directors des deutschen Reichsgesundheitsamtes tagte, um eine Verständigung bezüglich der Untersuchung und Beurtheilung der Weine herbeizuführen; besonders zeitgemäss ist ferner der im Anhange gegebene Abdruck der Vorlage des Bundesrathes, betreffend Prüfung der Nahrungsmittelchemiker. Eine Zusammenstellung verschiedener Honorartarife wird den angehenden Inhabern öffentlicher Laboratorien willkommen sein. — Endlich sei auf die paradigmatische Behandlung einige Weinanalysen verwiesen, welche an klaren Beispielen lehrt, in welcher Weise die Ergebnisse der quantitativen Analyse für die Beurtheilung des fraglichen Weines verwerthet werden können. R. M.

H. v. Klinggraeff: Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens. Herausgegeben vom Westpreussischen botanisch-zoologischen Verein. (Danzig 1893, Commissionsverlag v. Wilh. Engelmann in Leipzig.)

Das mit Unterstützung des Westpreussischen Provinziallandtages herausgegebene und der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig zum 150jährigen Jubiläum gewidmete Werk ist für die Kenntniss der Moosflora des Nordostens unseres Landes von hervorragender Bedeutung. Der Verf. hat in ihm die Ergebnisse einer 50jährigen Forschungsthätigkeit niedergelegt, im Laufe deren er so ziemlich das ganze Material selbst zu untersuchen Gelegenheit hatte. Die Standorte der Arten in West- und Ostpreussen sind sämmtlich aufgeführt, entsprechend dem Hauptzweck der Arbeit, eine genaue Uebersicht der Verbreitung der Arten in den beiden Provinzen zu geben. Die Beschreibungen der Familien, Gattungen und Arten hat Verf. möglichst kurz gefasst; feinere anatomische Merkmale sind nur da angegeben, wo sie zur Artunterscheidung unentbehrlich sind. Für die Nomenclatur ist nicht durchgängig das Prioritätsgesetz, sondern der allgemeine Gebrauch maassgebend gewesen, was vielen willkommen, den „Prioritätseiferern“ aber bedauerlich sein wird; in dem Vorwort rechtfertigt sich Verf. deswegen ausführlich. Auch dass Synonyme nur selten („wo es durchaus nothwendig“ war) angegeben sind, wird vielfach bedauert werden. Besonderes Interesse verdient der allgemeine Theil des Werkes, in dem Verf. die Verbreitung und das Vorkommen der Moose, ferner Lebensdauer, Fortpflanzung, Lebensweise etc., sowie auch Nutzen und Schaden der Moose in anziehender Weise erörtert. Wir erwähnen daraus beispielsweise, dass dem Verf. nur zwei Moose bekannt geworden sind, die er mit Sicherheit als Bastarde ansehen zu können glaubt, nämlich Dicranella hybrida Sanio (Dicranella heteromalla × D. cerviculata) und Funaria hybrida Ruthe (Enthosthodon fascicularis × Funaria hygrometrica).

Bei dem ungewöhnlich reichen Schatze von eigenen Erfahrungen, die dem Verf. des Buches zu Gebote standen, und in Ansehung der Aehnlichkeit zwischen den Moosfloren Ost- und Westpreussens und der angrenzenden Provinzen wird das kleine Werk voraussichtlich auch von den „auswärtigen“ Floristen fleissig benutzt werden. F. M.

Vermischtes.

Bei Vergleichung der Durchmesser, welche die Sterne von gleicher optischer Grösse auf 370 Photographien des südlichen Himmels darbieten, fand Herr J. C. Kapteyn, dass die aktinische Wirkung viel grösser gewesen bei den Sternen, welche in der Milchstrasse oder in deren Nähe liegen, als bei solchen, deren galaktische Breite sehr gross ist. Nach einer eingehenden Untersuchung der verschiedenen Gründe, welche diese Wirkung hervorgebracht haben können, der meteorologischen Einflüsse, der Empfindlichkeit der Platten, systematischer Fehler der Kataloge und der Eigenthümlichkeiten des Sternenlichtes, kommt er zu dem Schluss, dass nach Ausscheidung und Berücksichtigung aller Momente systematische Differenzen von einer halben Grösse oder mehr übrig bleiben, welche den Eigenthümlichkeiten des Sternenlichtes zugeschrieben werden müssen. Die Entdeckung Pickering's, dass die Milchstrasse betrachtet werden müsse als eine Anhäufung von Sternen der ersten Spectralklasse, würde nur einen kleinen Bruchtheil (0,1. Grösse) der beobachteten Unterschiede erklären. — Man wird somit zu der Annahme gedrängt, dass das Licht der Sterne, welche in der Milchstrasse oder in deren Nähe liegen,

selbst die ein und desselben Spectraltypus reicher ist an violetten Strahlen als das Licht der anderen Sterne. Herr Kapteyn will dies Resultat nicht als Gesetz aufstellen, bevor die directen auf der Cap-Sternwarte unternommenen Versuche beendet sind. (Bulletin astronomique 1893, T. X, p. 109.)

Eine sehr bequeme und werthvolle Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes kleiner Körper (Mineralien, Salze u. dergl.) bieten die schweren Flüssigkeiten, deren specifisches Gewicht genau bekannt ist; man bringt die Körper in die verschiedenen Flüssigkeiten und ermittelt, in welcher sie schweben bleiben. Die Flüssigkeiten, welche für diesen Zweck verwendet werden können, müssen die Körper nicht lösen, ferner müssen sie durchsichtig und leichtflüssig sein; Will man sie hingegen bloss dazu verwerthen, verschieden schwere Körper (etwa Mineralfragmente) von einander zu trennen, so kann auf die Durchsichtigkeit verzichtet werden. Bisher wurden zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von in Wasser löslichen Salzen als schwerste Flüssigkeiten benutzt: Methylenjodid, CH_2J_2 (spec. Gew. 3,3), Bromal, CBr_3COH (spec. Gew. 3,34) und Siliciumjodoform, $SiHJ_3$ (spec. Gew. 3,4). Herr J. W. Retgers ist seit längerer Zeit bemüht, die Reihe dieser Flüssigkeiten durch Auffinden noch schwererer zu erweitern, und ist dazu gelangt, nachstehende drei neue sehr schwere (bei gewöhnlicher Temperatur flüssige) Flüssigkeiten vorzuschlagen: 1. Eine gesättigte Lösung von Jodarsen (AsJ_3) und Jodantimon (SbJ_3) in einem Gemisch von Bromarsen und Jodmethylen (spec. Gew. 3,70 bei 20° C.). 2. Eine gesättigte Lösung von Zinnjodid SnJ_4 in Bromarsen $AsBr_3$ (spec. Gew. 3,73 bei 15°). 3. Eine gesättigte Lösung von Selen in Selenbromür SeBr (spec. Gew. wahrscheinlich etwa 3,70). 4. Das Jodal CJ_3COH (spec. Gew. vermuthlich 3,7 bis 3,8). Alle diese Flüssigkeiten erreichen also bereits eine Maximaldichte von 3,7 bis 3,8; Herr Retgers ist jedoch der Meinung, dass Hoffnung, noch schwerere Flüssigkeiten vom specifischen Gewicht 4 und darüber zu erhalten, so gut wie nicht vorhanden sei. „Es scheint, als ob hier eine gewisse physikalische Grenze bestände, die nicht überschritten werden kann, weil die Flüssigkeiten, indem sie reicher werden an einem schwereren, entweder chemisch gebundenen oder physikalisch gelösten Körper, wie Jod, Quecksilber, Zinn etc., auch immer mehr Neigung bekommen, in den festen Aggregatzustand überzugehen.“ Praktisch hat Herr Retgers zunächst erst die zweite der von ihm gefundenen, neuen, schweren Flüssigkeiten erprobt. (Zeitschr. f. physik. Chemie 1893, Bd. XI, S. 328.)

Die Grösse, in welcher uns ein gesehenes Object sofort erscheint, beruht auf einer unbewussten Schätzung, welche von der späteren bewussten Schätzung sehr verschieden sein kann; erstere ist eine unmittelbare Empfindung, letztere ein wirkliches Urtheil. Bei der bewussten Grössenschätzung ziehen wir den Sehwinkel und die Entfernung in Betracht und halten bei gleichem Sehwinkel einen Körper für um so grösser, je grösser uns die Entfernung dünkt, wobei eine bessere Ueberlegung oder Belehrung sofort unser Urtheil über die Grösse modificirt. Bei unbewusster Schätzung ist zwar Sehwinkel und Entfernung gleichfalls maassgebend, aber in einer besonderen, mechanischen Weise, die durch bessere Belehrung nicht modificirt wird, und ausserdem ist noch der Hintergrund oder der Contrast von Einfluss. Herr W. Holtz hat Versuche angestellt, um den Einfluss der Entfernung auf den unmittelbaren Grösseneindruck festzustellen: Zwei runde Cartonscheiben wurden in verschiedenen Abständen vom Auge aufgestellt und die Grösse der fernerstehenden so lange variirt, bis beide gleich gross erschienen; aus der Gleichheit konnte dann das Verhältniss der Ungleichheit berechnet werden. Erschien z. B. eine 4 cm grosse Scheibe in 1 m Entfernung so gross wie eine 6 cm grosse in 2 m Entfernung, wo eine 8 cm grosse $^8/_6$ mal so gross erscheinen muss als die 6 cm grosse, so schloss man, dass eine Scheibe von doppelter Grösse in doppelter Entfernung (also bei demselben Sehwinkel) $^8/_6$ mal so gross erscheint. Bei diesen Versuchen zeigte sich nun, dass die Gleichheit des Eindruckes neben der relativen Entfernung noch von der absoluten Entfernung, vom monocularen oder binocularen Sehen und dem seitlichen Abstande der Scheiben abhängt, und zwar erscheinen zwei ungleich entfernte Gegenstände bei gleichem Sehwinkel am ehesten gleich gross bei monocularem Sehen, bei kleinerer relativer und grösserer absoluter Entfernung und je näher sie neben einander und in gleicher Horizontale gesehen werden. Die Wirkung des Contrastes ist bei der unbewussten Schätzung unverkennbar; ein Object erscheint um so kleiner, je grösser der Hintergrund, auf dem es betrachtet wird. (Nachrichten von der Göttinger Gesellsch. d. Wiss. 1893, 159.)

Die Schweizerische naturforschende Gesellschaft versammelt sich vom 3. bis 6. September in Lausanne. Vorträge sind bis zum 15. August dem Präsidenten anzumelden, Anfragen jeder Art an Herrn Apotheker A. Nicati in Lausanne zu richten.

Privatdocent Dr. V. Schiffner in Prag tritt im September eine auf 10 Monate berechnete wissenschaftliche Reise nach Buitenzorg (Java) an.

Professor E. v. Meyer in Leipzig ist zum ordentl. Professor der Chemie an der technischen Hochschule zu Dresden ernannt.

Professor Dr. Möbius ist zum Professor am Senckenberg-Stift in Frankfurt ernannt.

Dr. Westphal vom geodät. Institut in Potsdam ist zum Professor ernannt.

An der Universität Erlangen hat sich Dr. Busch für Chemie habilitirt.

Am 26. April starb der Florist Carl Friedrich Nyman, 73 Jahre alt.

Am 13. Juli starb zu Strassburg der Zoologe Professor Justus Carrière im Alter von 39 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Ein neuer Komet wurde am Abend des 8. Juli von Rordame (Utah) und am 9. Juli von Quénisset auf dem Observatorium des Herrn Flammarion zu Juvisy (zwischen Paris und Fontainebleau) entdeckt. Er war hell, mit freien Augen sichtbar und zeigte eine rapide Bewegung. Der Komet muss im Juni noch südlich von der Erdbahn gestanden haben und gelangte, zwischen Erde und Sonne sich bewegend, erst in letzter Zeit für unsere Gegenden in den Nachthimmel. Nach den Berechnungen von Prof. Lamp und Dr. Schorr war derselbe am 8. Juli etwa 8 Mill. Meilen von der Erde entfernt; der Abstand nimmt aber rasch zu, und da auch das Perihel schon (am 7. Juli) passirt ist, wird die Helligkeit sich rasch vermindern. Der Komet lief durch den südlichen Theil (die Füsse) des grossen Bären, an den Sternen $\varkappa\ \lambda\ \iota\ \mu\ \nu\ \xi$ vorbei, gegen die Greuze der Sternbilder Löwe und Jungfrau. Einige Oerter sind nach Lamp's Rechnung (Berliner Mitteruacht):

27. Juli	$A.R. = 11^h\ 50{,}8^m$,	Decl. =	$+19^0\ 0'$
31. „	11 59,4		$+16\ 13$
4. Aug.	12 5,3		$+14\ 6$

Prof. Lamp's Elemente lauten:

T = Juli 7,3104 M. Z. Berlin.
ω = 47° 6,7′
Ω = 337 20,9 } 1893,0
i = 160 1,9
log. q = 9,82948.

Dr. Holetschek hat von den beiden von ihm entdeckten Veränderlichen R Pyxeidis (Bussole $AR = 8^h\ 41{,}3^m$, Decl. = $-27^0\ 50'$ und S Piscis austr. $AR = 21^h\ 58{,}0^m$, Decl. = $-28^0\ 32'$ (für 1900,0) die Lichtwechselperioden durch fortgesetzte Beobachtungen bestimmt. Beim ersten Stern ist die Periode nahezu ein Jahr; das nächste Maximum wird im October stattfinden (Helligkeit 8. Gr.). Bei S Piscis wurden Maxima am 9. Sept. 1890 und 4. Dec. 1892 erhalten, die Periode ist etwa $^3/_4$ Jahre, das nächste Maximum würde im September zu erwarten sein (9. Gr.). A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 5. August 1893. **No. 31.**

Inhalt.

Astronomie. William Huggins und Mrs. Huggins: Ueber die hellen Streifen im gegenwärtigen Spectrum der Nova Aurigae. (Original-Mittheilung.) S. 389.

Botanik. A. Bach: Beitrag zum Studium des Chemismus der Kohlensäure-Assimilation durch die chlorophyllhaltigen Pflanzen. S. 392.

Technologie. Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens. (Fortsetzung.) S. 393.

Kleinere Mittheilungen. Josef Ritter von Geitler: Ueber Reflexion elektrischer Drahtwellen. S. 395. — Charles R. Cross und Margaret E. Maltby: Ueber die kleinste Zahl von Schwingungen, die nothwendig sind, um die Höhe eines Tones zu bestimmen. S. 396. — A. Inostranzeff: Primäre Lagerstätte des Platins im Ural. S. 397. — Berthelot: Neue Untersuchungen über die den Stickstoff fixirenden Mikroorganismen. S. 397. — Hans Molisch: Bemerkung über den Nachweis von maskirtem Eisen. — Carl Müller: Kritische Untersuchungen über den Nachweis maskirten Eisens in der Pflanze und den angeblichen Eisengehalt des Kaliumhydroxyds. S. 398.

Literarisches. F. L. Knapp: Mineralgerbung mit Metallsalzen und Verbindungen aus diesen mit organischen Substanzen als Gerbmittel. S. 398. — R. Biedermann: Ueber die Structur der Tintinnen-Gehäuse. S. 399.

Vermischtes. Einfluss der Temperatur auf die Ozonbildung. — Die eigenthümlichen Lichterscheinungen in den Alpen. — Neues fossiles Säugethier. — 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. — Personalien. S. 399.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 400.

Astronomische Mittheilungen. S. 400.

Ueber die hellen Streifen im gegenwärtigen Spectrum der Nova Aurigae.

Von **William Huggins** D. C. L., L. L. D., F. R. S. und Mrs. **Huggins.**

(Vorgelegt der Royal Society zu London am 29. Mai 1893.)

(Original-Mittheilung.)

Einige einleitende Worte sind erforderlich zur Erklärung der theilweisen Unvollkommenheit der vorliegenden Mittheilung.

Eine bedeutend grössere Helligkeit, statt unter 14. Grösse eine über 10. Grösse, zeigte die Nova, als sie Anfangs August 1892 wieder beobachtet wurde, und dieselbe war begleitet von einer Aenderung ihres Spectrums, die scheinbar analog war einer ähnlichen Aenderung im Spectrum der Nova Cygni (1877), wenn wir die nunmehrige Erscheinung mit den Beobachtungen verglichen, die wir am 24. März 1892 gemacht, als der Stern auf nahezu 11. Grösse gesunken war.

Da jedoch das Ocular des Teleskops in die Werkstatt des Herrn Tronghton und Simms gebracht war, um an demselben die Fassung für ein feines Rowland'sches Gitter anzubringen, waren wir ohne Mittel, den Stern und sein Spectrum während des ganzen Herbstes und Frühwinters zu beobachten. Erst zu Beginn dieses Jahres war das Spectroskop wieder auf unserem Observatorium aufgestellt, und dann konnten wir wegen einiger instrumentellen Verzögerungen und wegen vorherrschenden schlechten Wetters bis zur Nacht des 1. Februar das Spectrum der Nova nicht beobachten.

Vor dieser Zeit ist ein verändertes Aussehen des Spectrums der Nova auf mehreren Sternwarten beobachtet worden, und ihr Spectrum wurde so beschrieben, dass es in der sichtbaren Region hauptsächlich aus einer hellen Linie im Orange, aus den beiden Nebellinien und aus der Wasserstofflinie bei F bestehe.

Sobald wir das Spectroskop auf den Stern richteten, sahen wir sofort, auch mit einem Prisma, dass die beiden hauptsächlichen hellen Linien, welche als „Nebellinien" beschrieben worden waren, in starkem Contrast zu diesen, nicht einzelne Linien, sondern breite, helle Räume waren, die an beiden Seiten verschwommen und ungleichmässig hell erschienen, und wir vermutheten, dass sie Gruppen heller Linien sind.

Am 8. Februar beobachteten wir diese hellen Spectralbezirke mit dem vierzölligen Gitter von 14438 Linien auf dem Zoll und benutzten das Spectrum zweiter Ordnung. Der Collimator und das Teleskop hatten je eine Oeffnung von 2 Zoll und das Spectrum wurde mit 23facher linearer Vergrösserung betrachtet. Unsere Vermuthung wurde bestätigt, die Streifen wurden deutlich in Gruppen von hellen Linien auf einem schwach leuchtenden Hintergrunde aufgelöst.

Am 26. Februar wurden mikrometrische Messungen der Lagen der Linien dieser Gruppen begonnen,

als wir leider entdeckten, dass in Folge einer Biegung in einem Theile des Instrumentes eine Verschiebung der Mikrometerfäden relativ zu den Linien des Spectrums stattfinden konnte, und so die Messungen auf etwa 2 Zehnmilliontel Millimeter ungenau machte, wenn das Spectrum zweiter Ordnung benutzt wurde.

Dieser Mangel an Festigkeit des Instrumentes machte es nothwendig, dass das Spectroskop wieder in die Werkstatt von Troughton und Simms gebracht werden musste, und dann war wegen unvermeidlicher Verzögerungen und wegen der herannahenden Osterfeiertage erst in der zweiten Aprilwoche das Spectroskop wieder an Ort und Stelle, aber zu dieser Zeit war die Nova bereits zu weit über den Höhepunkt hinaus, so dass befriedigende Beobachtungen über ihr Spectrum nicht mehr gemacht werden konnten.

Unsere Gelegenheiten, das Spectrum des Sternes zu untersuchen, waren somit absolut auf die wenigen schönen Nächte zwischen dem 1. und 26. Februar beschränkt, und ausserdem sind unsere Beobachtungen der Lagen der Linien aus dem erwähnten Grunde mit der Möglichkeit eines Fehlers behaftet, der 2 Zehnmilliontel Millimeter erreichen kann, obwohl es wahrscheinlich ist, dass die in der Zeichnung angegebenen Positionen nicht um halb soviel irrthümlich sind.

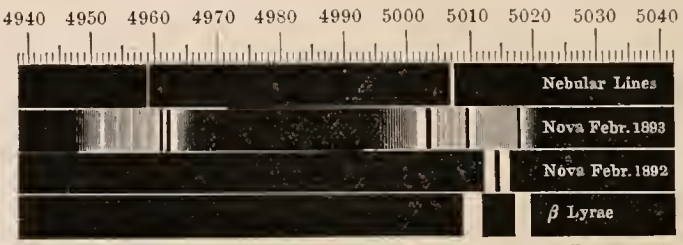
Aus demselben Grunde ist die Auflösung der unbedeutenderen Charakterzüge der Gruppen nicht mit der Vollständigkeit ausgearbeitet worden, welche im Bereiche unserer instrumentellen Hülfsmittel läge, wenn die Zahl der schönen Nächte nicht so beschränkt wäre; aber an einigen von den Nächten, an denen Beobachtungen versucht worden, war der Himmel wegen leichten Dunstes nicht klar genug für die Auflösung der schwierigeren Eigenheiten des Spectrums eines Sternes von 9. bis 10. Grösse.

Trotz dieser verhältnissmässig unvollständigen Beschaffenheit unserer Beobachtungen, die wir sehr bedauern, tragen wir doch kein Bedenken, da sie sich auf ein so merkwürdiges Phänomen beziehen, wie die Verwandlung eines Sternes in einen Nebel sein würde, sie als wichtig genug zu betrachten, um unsere Mittheilung derselben an die Royal Society zu rechtfertigen.

Das Spectroskop ist mit einem vierzölligen Rowland'schen Gitter durch Brashear versehen worden, und es besitzt ein Prisma aus dichtem Flintglas von 27°, das an einer Fläche versilbert ist und an die Stelle des Gitters in die Fassung gebracht werden kann.

Wie wir bereits angegeben, zeigte die Beobachtung der Nova mit diesem Prisma die hellen „Linien“ breit und ungleichmässig hell und erregte in uns die Vermuthung, dass sie wahrscheinlich Gruppen sind. Sie wurden mehr oder weniger erfolgreich mit dem Gitter und gewöhnlich mit einem 23 mal vergrössernden Ocular am 8., 10., 11., 16., 17. und 26. Februar beobachtet.

1. Hellere Gruppe nahe dem Orte der Hauptnebellinie. Die gesonderten Resultate unserer günstigeren Beobachtungen dieser Gruppe in den verschiedenen Nächten sind zusammengestellt in der beifolgenden Zeichnung. Ausser den in der Zeichnung wiedergegebenen Einzelheiten blitzten jedoch bei mehreren sehr günstigen Gelegenheiten deutlich und unzweifelhaft feinere Linien auf in den Räumen zwischen den helleren, von denen nur einige in der Zeichnung wiedergegeben sind. Aus diesem



Rowland's Scale Observed 6. bis 26. Febr. 1893.

Grunde muss die Zeichnung als eine unvollständige Wiedergabe der Gruppe betrachtet werden, obwohl sie ihre Haupteigenthümlichkeiten und ihren allgemeinen Charakter genau zur Darstellung bringt.

Die Gruppe erstreckt sich, wie die Figur zeigt, über etwas mehr als 15 Zehnmilliontel Millimeter, und besteht aus mehr oder weniger hellen Linien auf einem schwach leuchtenden Hintergrunde, der eine Strecke über die Linien hinaus an beiden Seiten der Gruppe verfolgt werden kann. Die Hauptcharaktere sind: zwei Linien, die hellsten der Gruppe und etwa gleich hell — doch ist die brechbarere eher etwas heller —, welche das Ende der Gruppe nach dem Blau bilden, eine nahezu ebenso helle Linie etwa in der Mitte der Gruppe und eine dritte hervorragende Linie an dem Ende der Gruppe nach dem Roth.

Wir zweifeln nicht, obwohl wir Bedenken tragen, es positiv zu behaupten, dass sowohl der Raum zwischen den zwei hellsten Linien, als der an der blauen Seite der hellen Linie in der Mitte der Gruppe und die Räume an den blauen Seiten einiger anderen Linien dunkler sind, als der schwach leuchtende Hintergrund, in welchem Falle wir es möglicher Weise zu thun hätten mit Absorptionslinien derselben Substanz, die nach dem Blau verschoben sind. Nur wenige von den feineren, hellen Linien, welche gelegentlich zwischen den helleren Linien aufblitzten, wurden in die Zeichnung aufgenommen.

Das Paar heller Linien am Ende der Gruppe nach Blau hin macht dieses zum helleren Ende der Gruppe, welche aber im Ganzen keine von den gewöhnlichen Eigenthümlichkeiten einer Cannelirung besitzt.

Am 10. Februar wurden die Mikrometerfäden so eingestellt, dass sie gerade die hellen Linien der Gruppe einschlossen, aber nicht den blassen Hintergrund, der in den klarsten Momenten eine Strecke weit verfolgt werden konnte, besonders am blauen Ende der Gruppe. Das Instrument blieb unberührt und die in der Zeichnung angegebene Position ist die,

welche gefunden wurde aus den Orten der Mikrometerfäden auf dem Sonnenspectrum, nach Rowland's Scala, die am folgenden Morgen gemessen wurden.

Am 26. Februar wurden Messungen dieser Gruppe in Beziehung zur Lage der Hauptlinie im Orionnebel gemacht; diese gaben für die Gruppe gleichfalls fast genau dieselbe Position im Spectrum, aber wie bereits angeführt, sind leider all diese Messungen einem kleinen Fehler ausgesetzt wegen der zur Zeit möglichen Biegung eines Theiles des Instrumentes.

Das Mittel aus Herrn Campbell's Messungen auf dem Lick-Observatorium während der Periode unserer Beobachtungen vom 10. zum 27. Februar giebt für die Mitte des Streifens λ 5006. Er bemerkt: „Bei jeder Discussion dieser Beobachtungen ist es nothwendig, die Schwierigkeit, die Mitte einer so breiten und verschwommenen Linie genau einzustellen, zu berücksichtigen." An einer anderen Stelle sagt Herr Campbell: „Die Linie ist mindestens 8 Zehnmilliontel Millimeter breit und die Ränder sehr diffus."

Diese Beobachtungen würden mit unseren eigenen, soweit sie sich auf die Länge und die Lage des Streifens beziehen, übereinstimmen, wenn wir voraussetzen, dass Herr Campbell nur die brechbarere und hellere Hälfte der Gruppe beobachtet hat.

Die wahrscheinliche Analogie zwischen der Nova und dem merkwürdigen, veränderlichen Stern β Lyrae, in dessen Spectrum wir offenbar gleichfalls es mit hellen und dunklen Linien derselben Substanzen zu thun haben, obschon sie nicht in allen Fällen identisch sind mit denen der Nova, aber wie diese in relativer Bewegung zu einander, diese Analogie, welche wir in unserer früheren Mittheilung über die Nova auszusprechen wagten, ist jüngst bedeutend gestützt worden durch die photographischen Beobachtungen von β Lyrae in verschiedenen Stadien seiner periodischen Aenderungen durch Dr. Belopolsky auf dem Observatorium zu Pulkowa.

In einigen seiner Photographien, besonders in einer kurz nach dem zweiten Maximum des Sternes aufgenommenen, erscheinen helle Linien nahe den Orten der hellen Gruppen der Nova, welche hier besprochen werden. Da die Scala von Dr. Belopolsky's Photographien viel kleiner ist als die unserer Zeichnung, trugen wir Bedenken, eine Identificirung seiner Linien mit denen der Nova zu versuchen. Auf unsere Bitte war Dr. Belopolsky so gütig, in unsere Zeichnung die zwei hellsten Linien von β Lyrae einzutragen, wie sie kurz nach einem zweiten Maximum erschienen; sie fallen innerhalb der hellsten Gruppe der Nova und mögen in der That identisch sein mit zwei von den Linien in der Nova. Es muss jedoch bedacht werden, dass die Linien von β Lyrae eher unabhängige, helle Linien als Glieder einer Gruppe wie die der Nova zu sein scheinen.

Was sich auch als wahr herausstellen mag, darüber kann kein Zweifel sein, dass wahrscheinlich eine hohe Bedeutung beizumessen ist der merkwürdigen Analogie zwischen den Aenderungen, die in β Lyrae stattfinden, und denen, welche in der Nova Aurigae beobachtet worden sind.

Die beiden anderen Spectra in unserer Zeichnung repräsentiren bezw. die Position und den Charakter der beiden Nebellinien und die Position des hellen doppelten oder vielfachen Streifens, der in dieser Region der Nova bei Beginn des letzten Jahres so glänzend gewesen.

2. Helle Gruppe nahe der Position der zweiten Nebellinie. Ohne Ahnung, dass die Gelegenheiten zum Beobachten uns sobald abgeschnitten werden sollten, richteten wir unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die hellere Gruppe und beabsichtigten, nachdem wir unsere Beobachtungen und Messungen derselben vollendet, ernstlich die zweite Gruppe in Angriff zu nehmen.

Gleichwohl haben wir nahezu in jeder Nacht, in der wir beobachteten, auch einige Aufmerksamkeit dieser Gruppe geschenkt, welche, weil sie schwächer, schwieriger aufzulösen ist; doch ist sie an den klareren Nächten mit dem Gitter ziemlich gut gesehen worden.

Im Allgemeinen kann die Gruppe beschrieben werden als von derselben Ordnung wie die hellere, bestehend aus hellen Linien und möglicher Weise aus einigen Absorptionslinien auf einem schwach erleuchteten Hintergrunde.

Wir haben versucht, in der Zeichnung möglichst getreu die besten Ansichten darzustellen, die wir von dieser Gruppe erhalten haben; aber während eines oder zweier ausnahmsweiser Momente guter Sichtbarkeit glaubten wir feinere, helle Linien in den Zwischenräumen aufblitzen gesehen zu haben. In der That mag die Gruppe aus einer engen Aneinanderlagerung von hellen Linien bestehen.

Aus denselben Gründen sind weniger Messungen dieser Gruppe versucht, und ihre Position ist weniger genau bestimmt, aber weder die Constitution der Gruppe, wie sie in der Zeichnung dargestellt ist, noch ihre Lage kann, glauben wir, sehr falsch sein.

Wir waren auch nicht im Stande, die helle Linie im Orange zu untersuchen und mehr zu thun, als uns durch einen directen Vergleich darüber zu vergewissern, dass die Linie bei F wirklich die Wasserstoffliuie dieser Region war.

Allgemeine Schlüsse. Es braucht kaum gesagt zu werden, dass wohl kein Gegensatz überraschender sein kann als der zwischen diesen ausgedehnten Liniengruppen und den beiden schmalen und scharfen Linien in dem Spectrum des grossen Nebels im Orion.

Es ist schwierig, vorauszusetzen, dass wir es mit derselben Substanz oder denselben Substanzen zu thun haben, welcher Art sie auch sein mögen, welche die Nebellinien hervorbringen, selbst wenn wir sehr verschiedene Temperatur-Verhältnisse oder sogar allotrope Zustände annehmen.

Im Laboratorium sind allotrope Aenderungen in der Regel nicht begleitet von neuen Gruppen oder Linien an den Orten der charakteristischen Linien der Substanzen in ihrem ursprünglichen Zustande.

Wir wünscben gegenwärtig mit grosser Reserve zu sprechen, da unsere Kenntniss vou der Nova sehr unvollkommen ist, aber wir betrachteu den Umstaud, dass die zwei oben beschriebenen Liniengruppen nahe den Orten der zwei hauptsächlichsten Nebelliuien fallen, nicht für genügeud, um irgend einen Zusammenhang zu zeigen zwischen dem jetzigen physischen Zustand der Nova und deu eines Nebel der Klasse, welcbe diese Linien giebt.

Beeinflusst durch die Analogie zwischen einigen Aenderungen im Spectrum der Nova und denen, welche im Spectrum vou β Lyrae mit der Aenderung seiues Lichtes verknüpft sind, uud auch durch andere Gründe, dic wir in unserer fühereu Mittheilung bervorgehoben haben (Rdsch. VII, 401), sind wir noch sehr geneigt, dieselbe Auffassung zu vertreten, welche wir dort anzuregen versuchten, nämlich, dass in dem Ausbrucbe der Nova wir es nicbt zu thun haben mit kalter Materie, die plötzlich auf eine hohe Temperatur gebracht wordeu dnrch einen Zusammenstoss irgend einer Art, souderu vielmehr, wie es vou Dr. Miller und mir im Jahre 1866 bei dem ersten neueu Stern, der mit dem Spectroskop untersucht worden, angegeben worden, mit eiuem Ausbruch vorhandener, heisser Materie aus deu Inneren des Sternes oder der Sterne; mit einer ähnlichen Erscheinung, aber in einem unendlich grösserem Maassstabe, wie die, welche in den periodischen grösseren oder kleineren Störungen der Sonnenoberfläche uns bekanut sind.

Solche grosse Ausbrüche können wohl erwartet werden, während die Sterne sicb abkühlen, und weun in zwei duuklen und verhältuissmässig kalten Sternen eiu solcher Zustand bevorsteht, dann kann die Gezeitenwirkung in Folge ihrer naben Aunäherung vollkommen ausreichen, solche Eruptionen zu veranlassen.

Unter solcben Umständen können Fluctuationen der Helligkeit und spätere theilweise Erueuernugen der eruptiven Störungen wohl Platz greifeu.

A. Bach: Beitrag zum Studium des Chemismus der Koblensäure-Assimilation dnrch die chlorophyllhaltigen Pflanzeu. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 1145.)

Bekanntlich erfolgt nach der allgemein acceptirten Auffassung die Reduction der Kohlensäure in den grünen Pflanzentheilen nach der Gleichung $CO_2 + H_2O = CH_2O + O_2$. Ueber den Mechanismus dieser Reaction giebt es jedoch hisher keine Anschauung, welcbe mit allen bekannten Thatsachen in Uebereinstimmung ist. Herr Bach stellt bierüber eiue neue Hypotbese auf, die deshalb besondere Beachtnng verdient, weil sie durcb eineu iuteressanten Versuch gestützt wird.

Die scbweflige Säure zersetzt sich, wenn sie der Wirkung der Sonnenstrahlung exponirt wird, uach der Gleichung $3\,H_2SO_3 = 2\,H_2SO_4 + H_2O + S$. Herr Bach nimut nun an, dass das Kohlensäurehydrat sich in ähnlicher Weise zersetzt. Man hätte dann $3\,H_2CO_3 = 2\,H_2CO_4 + \boxed{H_2O + C}$. Aber während bei der Zerlegung der schwefligen Säure der Schwefel kein Hydrat bildet, oder eiu solches, das sofort in Schwefel und Wasser zerfällt, liefert die Kohlensänre ein beständiges Hydrat, deu Formaldehyd. Das andere Zersetzungsproduct, die Verbiudung H_2CO_4, welche dem H_2SO_4 entspricht, wäre das Hydrat des Kohlenstoffperoxyd, welches dem Anbydrid CO_3 entspricht, das Berthelot bei der Wirkung des elektrischen Effluviums auf das Koblensäureanhydrid alleiu oder auf eine Mischung desselben mit Sauerstoff beobachtet hat. Diese Ueberkoblensäure köunte sich dann spontan oder unter dem Einfluss von Pflanzenbestandtheilcu in Kohlensäureanhydrid und Sauerstoff spalteu, nach der Gleicbung $2\,H_2CO_4 = 2\,CO_2 + 2\,H_2O_2 = 2\,CO_2 + 2\,H_2O + O_2$. Von drei Molecülen CO_2, welche iu die Reaction eintreten, würde dann ein Molecül nach obiger Gleicbung zerlegt, während die beiden anderen durch die Ueberkohlensäure wieder regenerirt werden.

Will man diese Zersetzung der Kohlensäure künstlich darstellen, dann muss man 1. mindestens eins der Zersetzungsproducte, entweder deu Formaldehyd oder die Ueberkohlensäure, inactiv machen und aus der Reactionssphäre ausscheiden; 2. Suhstauzen auwenden, welche mindestens einen Theil der wirksamen Strahlen absorbiren.

Zur experimentellen Bestätigung dieser Hypotbese haben nun Versuche mit essigsaurem Urau die interessantesten Ergebnisse geliefert. Ein Strom sorgfältig gereinigter Kohlensäure strich durch zwei Flaschen, von deuen jede eine Lösung von 1,5 Proc. Uranacetat entbielt, und welche den directen Sonnenstrahlen ausgesetzt waren. (Dieses Uransalz absorbirt die Strahlen des violetten Spectrums, welche bei der Spaltung der CO_2 durch die Pflanzen sehr stark wirksam sind.) Die erste Flasche war mit schwarzem Papier umwickelt, so dass jede Strahlung abgehalteu war. Ein Theil derselben Lösung war in einer dritten verschlossenen Flasche gleichzeitig der Sonnenstrahlung exponirt. Durch zahlreiche Versuche wurde jedesmal constatirt, dass nach 20 bis 30 Minuten die gelbe klare Lösung in der belichteten Flasche sich zu trübeu begann und eine mehr oder weniger grünliche Färbung anuahm. Nach einiger Zeit war die Trübung sehr deutlich, uud wenn man den Kohlensäurestrom unterbrach, bildete sich ein mässiger Niederscblag zum Theil hellbraun, zum Theil violetthraun, der auf dem Filter eine violette Färbung annahm. Auf dem Filter sich selbst überlassen, färbte er sich gelh uud verwandelte sich in Uranoxydhydrat. Er löste sich dann in Essigsäure nnd liess anf dem Filter einen brauneu Fleck zurück, der in überschüssiger Essigsäure unlöslich war, aber bei Zusatz eines Tropfens Salzsänre verschwand. Es war somit ein Gemisch von Hydraten des Uranoxyds und Uranoxyduls, ähnlich dem, welches man erhält, wenn man eine Lösung von Uranoxalat der Soune exponirt. Ferner scbien der Niederschlag Uranperoxyd zu enthalten, wofür der in Essigsäure unlösliche, hräunliche Fleck sprach. In der mit Papier umwickelten Flasche und in der verschlossenen Controlflasche war die

Lösung vollkommen klar geblieben, und es hatte sich nichts niedergeschlagen. Offenbar konnte die Bildung des Niederschlages nur der vereinten Wirkung der Strahlung und der Kohlensäure zugeschrieben werden.

In Beziehung zu der hier erörterten Hypothese erklärt sich die Umwandlung des Uranacetat sehr gut, wenn der Niederschlag aus Uranperoxyd bestanden. Die Kohlensäure muss sich nach der Hypothese in Formaldehyd und Ueberkohlensäure gespalten haben, welche das in Essigsäure wenig lösliche überkohlensaure Uran bildete. Dieses Percarbonat musste sich dann in Kohlensäureanhydrid und Uranperoxyd zerlegen, welch letzteres dann durch den Formaldehyd zum grossen Theil reducirt wurde unter Bildung der niederen Oxyde. Die Reduction von Uranperoxyd durch Formaldehyd bei Einwirkung von Sonnenlicht hat Herr Bach durch directen Versuch nachgewieseu, während gleich belichtetes Uranperoxyd ohne Formaldehyd unverändert blieb. Somit ist die oben entwickelte Hypothese in Uebereinstimmung mit den beschriebenen Experimenten.

Herr Bach schliesst seine Mittheilung mit der Bemerkung: „Sicherlich habe ich nicht die Anmaassung, diese Resultate als absolnt beweisend zu betrachten. Es genügt mir, dass sie eine Etappe markiren auf dem sehr langen und mit Schwierigkeiten bedeckten Wege der experimentellen Verification meiner Hypothese."

Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens.

(Zeitschr. f. Instrumeutenkuude 1891, S. 149 u. 1893, S. 113.)

(Fortsetzung.)

Im optischen Laboratorium der zweiten Abtheilung der Reichsanstalt hat man sich vornehmlich mit photometrischen Untersuchungen, und zwar zunächst mit der Prüfung der verschiedenen Lichtmaasse beschäftigt. Zu diesen Arbeiten bedurfte es aber eines Photometers, welches erheblich genauere Bestimmungen zuliess, als auch das beste der bisher gebräuchlichen, das Bunsen'sche Fettfleckphotometer. Die Construction eines solchen Instrumentes gelang durch Anwendung einer rein optischen Vorrichtung [1]); durch mehrfache Verbesserungen, zumal in der Art der Einstellung, konnte die Genauigkeit erheblich gesteigert werden, so dass der mittlere Fehler einer Beobachtung nur noch $^1/_4$ Proc. beträgt.

Mit Hülfe der neuen Photometereinrichtung wurde unter anderem auf Veranlassung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern eine Vergleichung der deutschen Vereinskerze und der Amylacetatlampe ausgeführt. Bis vor Kurzem galt nämlich in der Beleuchtungstechnik als Lichtmaass meist die Kerzenstärke, und zwar waren verschiedene Arten solcher Kerzeustärken (deutsche Vereinskerze, englische, Münchener Kerze) durcheinander im Gebrauch. Dazu kam in neuester Zeit noch die von Herrn v. Hefner-Alteneck vorgeschlagene Amylacetatlampe. Dem lebhaften Wnusche, die durch das Vorhaudensein so verschiedener, zum Theil wenig zuverlässiger Maasseinheiten in der Lichtmessung herrschende Verwirrung zu beseitigen und als allgemeines Lichtmaass die Hefner-Lampe einzuführen, entsprang die erwähnte Anregung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, dass die Reichsanstalt eine Vergleichung der Hefnerlampe mit der dentschen Vereinskerze vornehme. Diese Untersuchung geschah in der Weise, dass Kerze und Amylacetatlampe auf eine dritte, während der Dauer der Vergleichung unveränderliche Lichtquelle bezogen wurden. Als solche dienten Glühlampen, welche von Accumulatoren gespeist wurden, und deren Stromstärke durch besondere Regulirvorrichtungen auf etwa 0,0001 coustant gehalten werden kann. Um die Entfernung zwischen Glühlampen nud Photometerschirm genau messen zu können, wählte man für sie einen geraden, axial gestellten Kohlenfaden. Da die Helligkeit einer solchen Glühlampe sich unter günstigen Umständen und bei Benntzung relativ niedriger Spannung erst nach 200 Brennstunden um 0,01 ihres Anfangswerthes verringert, kann man solche Lampen auch sehr zweckmässig als vorläufige Normale verwenden, zumal wenn man einige von ihnen selten brennen lässt und diese nur als Controlnormale verwendet. So machte es sich nicht störend bemerkbar, dass die Herstellung der absoluten Lichteinheit noch nicht vollendet war. An der Kerze uud der Amylacetatlampe wurden ausser in der Reichsanstalt auch von der Lichtmesscommission des deutschen Vereins vou Gas- und Wasserfachmänneru vergleichende Messungen angestellt, und anf das Ergehniss aller dieser Untersuchungen hin beschloss der genannte Verein im Juni 1890, zwischen der Lichtstärke der Kerze nnd derjenigen der Hefner-Lampe ein bestimmtes Verhältniss festzusetzen nnd, da die Kerze ein sehr mangelhaftes Urmaass ist, von nuu an allein das „Hefner-Licht" als technisches Lichtmaass zn gebrauchen.

Damit war die auf dem Gebiet der Lichtmessung bis dahin so viel beklagte Verwirrnng beseitigt, und es erwuchs nunmehr der Reichsanstalt die Aufgabe, die Prüfung nnd amtliche Beglaubigung der Hefner-Lampen zu übernehmen [1]), unter welchen man also Lampen zu verstehen hat, welche mit Amylacetat (Essigsäureamyläther) gespeist werden, und welche bei einer Flammenhöhe von 40 mm diejenige Lichtmenge ausstrahlen, welche der technischen Lichtmessung zu Grunde gelegt ist. Nach langen und mühevollen Vorarbeiten, durch welche der Einfluss der Beschaffenheit des Brennmaterials, der Einfluss der Wandstärke, sowie der Höhe des Dochtes, der Luftbeschaffenheit und des Luftdruckes

[1]) O. Lummer und E. Brodhun, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1889, 23, 41 u. 461; 1890, 119; 1892, 41 u. 133; s. a. Rdsch. IV, 81.

[1]) L. Loewenherz, Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1891.

auf das Hefner-Licht zu untersuchen war, und welche auch auf Herstellung eines ruhigen Brennens hinzielen mussten, — nach allen diesen Vorarbeiten konnte nun an die Beglaubigung der Hefner-Lampen herangetreten werden, und die Veröffentlichung der bezüglichen Vorschriften ist vor Kurzem erfolgt. In der Zwischenzeit sind in grosser Menge bereits Prüfungen von Glühlampen vorgenommen, welche von den verschiedenen Fabrikanten und Interessenten zur Untersuchung eingeliefert wurden, und welche zum Theil diesen an Stelle von Hefner-Lampen als Normallampen dienen konnten.

Die Leuchtkraft sehr heller Lichtquellen, wie von Bogenlampen wurde, einem älteren Vorschlage Aubert's entsprechend, dadurch ermittelt, dass man vor der Lichtquelle einen Kreisausschnitt so schnell rotiren liess, dass das hindurchfallende Licht dem Auge als continuirlich erscheint; durch geeignete Wahl der Grösse des genannten Kreisausschnittes kann man das Licht der Bogenlampe auf einen beliebigen aliquoten Theil abschwächen und somit auch sehr starke Lichtquellen bequem mit schwachen Lichtern vergleichen. Zu diesen Bestimmungen ist ein besonderer Apparat construirt worden, welcher gestattet, die Grösse des Kreisausschnittes auch während der Rotation, und zwar in genau messbarer Weise, zu verändern. Während man bei Untersuchung schwächerer Lichtquellen durch Aenderung von deren Entfernung vom Photometerschirm auf gleiche Helligkeit einstellt, geschieht dies bei starken Lichtquellen dadurch, dass man die richtige Grösse der zur Vergleichung herangezogenen aliquoten Lichtmenge aufsucht.

Ausser diesen photometrischen Arbeiten haben der optischen Arbeitsgruppe auf Anträge von Interessenten hin Prüfungen von optischen Gläsern (planparallelen Platten, Linsen, Prismen) und ähnliche dioptrische Messungen häufig obgelegen. Auch die Prüfung von Polarisationsapparaten wird eine wichtige Aufgabe der genannten Arbeitsgruppe sein, sobald die oben erwähnten, darauf bezüglichen Vorarbeiten der ersten Abtheilung beendet sein werden.

Kurz nach der Eröffnung der physikalisch-technischen Reichsanstalt wurde dieselbe mit der Prüfung und Beglaubigung von Stimmgabeln betraut, und die Bearbeitung dieser Aufgabe fiel naturgemäss der Gruppe für Präcisionsmechanik zu. Die zu Wien im Jahre 1885 zusammengetretene, internationale Stimmtonconferenz, bei welcher von deutschen Staaten Preussen, Württemberg und Sachsen vertreten waren, hatte sich für ein A von 870 halben oder 435 ganzen Schwingungen in der Secunde als Normalstimmton entschieden. Es handelte sich daher zunächst darum, eine Normalstimmgabel herzustellen, welche möglichst genau die vorgeschriebene Schwingungszahl besass. Dies ist auch alsbald geschehen; es würde zu weit führen, hier auseinanderzusetzen, auf welche Weise man zu einer Stimmgabel von genau der gewünschten Schwingungszahl gelangte[1]); es soll nur bemerkt werden, dass man durch drei von einander ganz verschiedene Methoden, welche sich gegenseitig controlirten, die Schwingungszahl 435 der Normalgabel bis auf $^1/_{50000}$ ihres Betrages genau feststellte, so dass also dieser Gabel nur noch eine Unsicherheit von weniger als 0,01 Schwingung anhaftet. Für die Abstimmung der zu beglaubigenden Stimmgabeln sind von der Normalgabel zwei Differenzgabeln abgeleitet worden, deren eine 436,5, deren andere 433,5 Schwingungen in der Secunde macht. Dieselben benutzt man, um durch Zählung der sogenannten Schwebungen, welche die zu untersuchende Gabel beim Zusammenklingen mit jeder dieser Gabeln giebt, die Schwingungszahl der ersteren zu bestimmen. Bekanntlich geben zwei einander in ihren Schwingungszahlen sehr nahe stehende schwingende Körper beim Zusammentönen ein abwechselndes Auf- und Abschwanken in der Stärke des erzeugten Schalles. Die Zahl solcher Schwebungen in der Secunde entspricht genau dem Unterschiede der Schwingungszahlen der beiden Körper. Es wird also eine Stimmgabel 435 Schwingungen machen, wenn sie in gleichen Zeiten mit jeder der beiden genannten Differenzgabeln gleich viel Schwebungen giebt. Nach dieser Methode sind in der Reichsanstalt bereits etwa 1900 Stimmgabeln abgestimmt und beglaubigt worden; eine Beglaubigung erfolgt bei den gewöhnlichen Gabeln, wenn die Schwingungszahl einer Gabel um weniger als 0,5 Schwingungen von dem Normalwerth abweicht.

Ausser diesen Arbeiten liegen der Gruppe für Präcisionsmechanik noch die verschiedensten Messungen und Prüfungen von präcisionsmechanischen Instrumenten oder Theilen von solchen ob. So wurden Kreistheilungen und andere getheilte Maassscalen auf ihre Fehler untersucht, die Ausdehnung Mannesmann'scher Stahl- und Aluminiumrohre bestimmt, von denen zumal die ersteren zur Herstellung von Compensationspendeln feiner astronomischer Uhren (des Riefler'schen Quecksilberpendels) von grosser Bedeutung sind. Bei dieser Gelegenheit wurde auch eine Vorrichtung construirt und erprobt, um Wasserbäder auf einer beliebigen, unterhalb derjenigen des umgebenden Raumes liegenden Temperatur lange Zeit constant zu halten, wofür bisher ein Mittel nicht vorhanden war. Die Längenmessungen wurden auf ein aus Bronze hergestelltes Normalmeter bezogen. Statt der sonst als Endmarken gebräuchlichen Striche dienen hier Punktmarken. Dieselben werden gebildet durch die kreisförmigen Querschnitte 0,04 mm starker Platindrähte, welche zunächst auf galvanischem Wege in Kupfer eingebettet, alsdann mit diesem in den Körper des Maassstabes eingelassen und schliesslich durch Abschleifen freigelegt wurden. Diese Vorrichtung bietet gegenüber den früher gebräuchlichen mannigfache Vortheile.

[1]) L. Loewenherz, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1888, 261. A. Leman, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, 77, 170, 197.

In den Kreis der Untersuchungen über Materialien wurde das Aluminium und seine Legirungen gezogen und unter anderem Versuchsreihen über die Veränderlichkeit des Aluminiums durch Luft- und Wasser angestellt[1]). Ferner sind Arbeiten über die Herstellung luftbeständiger Kupfernickellegirungen für feine Gewichte in Angriff genommen und Untersuchungen über die mechanischen Eigenschaften verschieden behandelten Stahls durch Construction der dazu nöthigen Apparate vorbereitet worden.

Anschliessend hieran muss der Einführung einheitlicher Schraubengewinde in die Feinmechanik und Elektrotechnik gedacht werden. Bisher war eine ganze Anzahl von Schrauhensystemen in Anwendung, welche in der Gangform und dem Verhältniss von Ganghöhe zum Durchmesser mannigfache, mehr oder weniger grosse Abweichungen aufwiesen. Es ist nun aber ohne Weiteres klar, welche Vortheile sich ergeben, wenn jedes in Deutschland construirte Instrument in der Werkstatt eines beliebigen deutschen Mechanikers reparirt werden könnte, ohne dass derselbe gezwungen wäre, jedes Schrauhenloch neu auszubohren. In der Erkenntniss der grossen Wichtigkeit dieser Anlegenheit lag ihre Förderung dem verstorbenen Director der Anstalt, Dr. L. Loewenherz, ganz besonders am Herzen, und es gelang ihm auch, weite Kreise, selhst über die Grenzen des Vaterlandes hinaus, für die genannte Frage und für seine auf ihre Lösung gerichteten Vorschläge zu intcressiren. Freilich hat er nicht mehr die Genugthuung erlebt, sein Bemühen gekrönt zu sehen. Nachdem mehrere Vorhesprechungen in den Jahren 1889 und 1890 stattgefunden hatten, und die Reichsanstalt umfangreiche Vorarbeiten erledigt hatte[2]), vereinigte sich im December 1892 eine grosse Anzahl von Interessenten in München, um ein an das Normalgewinde des Vereins deutscher Ingenieure sich eng anlehnendes, einheitliches Schraubengewinde für alle in der Feinmechanik und Elektrotechnik zu gehrauchenden Befestigungsschrauben festzusetzen[3]). Die zur Aufrechterhaltung des Systems nothwendigen Maassnahmen werden von der Reichsanstalt übernommen.

Diese Aufgabe hedarf der Mithülfe der Werkstatt an der Reichsanstalt; die Hauptthätigkeit derselben besteht in der Herstellung von Instrumenten und Instrumententheilen für den Gehrauch der Reichsanstalt selhst. Auch bei der Ahstimmung und Stempelung der Stimmgaheln fällt der Werkstatt eine umfangreiche Arheit zu. Da nach dem Beschluss der internationalen Stimmtonconferenz die zu beglaubigenden Stimmgabeln hlau angelassen werden sollen, um etwaige Beschädigungen nachträglich sofort erkennen zu lassen, so bedurfte es eingehender Versuche über die Anlassfarben des Stahls[4]), welche zeigten, dass nicht nur die Temperatur, welcher ein Stahlstück ausgesetzt wird, sondern auch die Zeit, während welcher dies geschieht, die verschiedenen Anlauffarben bedingt; der Eintritt der letzteren hängt zudem noch sehr von der Zusammensetzung des Stahls ab. Bei dieser Gelegenheit zeigte es sich, dass auch anderen Metallen, zumal Kupfer und Kupferlegirungen, die prächtigsten und mannigfaltigsten Anlauffarben gegeben werden können[1]), was für das Kunstgewerhe um so mehr von Bedeutnng werden dürfte, als es gelungen ist, das Verfahren auf einzelne Stücke mit Erfolg anzuwenden, deren Längenerstreckungen zum Theil 0,5 m übersteigen.

(Sehluss folgt.)

[1]) F. Göpel, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1892, 419.

[2]) L. Loewenherz, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1889, 385; 1890, 301, 392; 1892, 329.

[3]) Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1893, 41.

[4]) L. Loewenherz, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1889, 316.

Josef Ritter von Geitler: Ueber Reflexion elektrischer Drahtwellen. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 184.)

In der Absicht, die Dämpfung zu studiren, welche elektrische Wellen beim Fortschreiteu an einer langen Drahtleitung erleiden, hat Verf. in einer 100 m langen, geschlossenen secundären Leitung der Hertz'schen Versuche und zwar im ersten Maximum vor dem Ende derselben ein Elektrometer angebracht, und es sollte nun die Dämpfung durch die Abnahme des Elektrometerausschlages gemessen werden, wenn die Länge der secundären Leitung allmälig vergrössert wurde. Es zeigte sich, dass 1 mm starke Kupferdrähte die benutzten Wellen von 10 m Länge nicht erheblich dämpften, dass aber von 0,1 mm dicken Kupfer-, Neusilber- oder Eisendrähten schon einige Meter genügten, um den Elektrometerausschlag um weit mehr als die Hälfte zu verkleinern.

Da wegen der Unregelmässigkeit der Funken einigermaassen exacte Messungen unmöglich waren, wandte sich Verf. einer anderen Methode zu. Er verfertigte sich ein Differeutialelektrometer, mit Hülfe dessen durch eine einzige Ablesuug Intensitätsunterschiede an Punkten gemessen werden konnten, welche durch eiu beliebig langes Stück der Leitnng von einander getrennt waren. Wurden dann an das Ende der Leitnug circa 60 m dünnen Eisendrahts angeschlossen, in welchem die Welle erfahrungsgemäss vollständig gedämpft wird, so wnrde erwartet, dass jeder Wellenzug die secundäre Leitung nur einmal durchläuft, so dass überall uur fortschreitende Wellen vorhanden wären und mit dem Differentialelektrometer die Intensitätsuunterschiede der fortschreitenden Wellen gemessen werden konnten.

Die Versnche ergaben jedoch sehr uuregelmässige nnd wunderliche Resultate. Erst bei eingehender Untersuchung stellte sich heraus, dass der Grund hierfür in dem Mangel genauer Parallelität der Drähte in der 280 m langen Leitung zu suchen ist. Denn an solchen Stellen der Leitung, an welchen der Parallelismus auch nnr in geringfügiger Weise gestört war, erlitten die Wellen eine theilweise Reflexion, indem sich vor jeder solcher Störungsstelle ein System vou Maximis und Minimis ansbildete. Gleiche Reflexionen zeigten sich beim weiteren Verfolgen der Erscheinung ferner au solchen Stellen, wo ein Uebergang von feinerem zu dickerem Draht oder umgekehrt stattfindet. Und ähnlich wie eine Verengerung der Leitung wirkte auch ein Condensator, dessen Belegungen mit je einem Leitungsdraht verbunden waren.

[1]) L. Loewenherz, Verhandl. d. Vereins z. Förderung des Gewerbfl. 1890, 155.

Die Grösse der Reflexion hängt von der Grösse der angebrachten Veränderung ab; sie wächst mit dieser. Die bei der Reflexion erfolgende Phasenverschiebung und somit die Entfernung des ersten Maximums und Minimums von der Reflexionsstelle war nicht in allen Fällen dieselbe. Die Verschiebung lag für Verengerungen, Condensatoren und den Uebergang zu dickerem Draht zwischen 0 und positiver halber Wellenlänge, für Erweiterungen oder den Uebergang in dickeren Draht zwischen $-\lambda/2$ und 0. Die Grenzwerthe 0 und $\lambda/2$ wurden erreicht, wenn an der betreffenden Stelle die Leitung ganz geöffnet, durchschnitten oder ganz geschlossen, überbrückt wurde.

Die Einzelheiten dieser Versuche und die Beschreibung des Differentialelektrometers müssen in der Originalabhandlung nachgelesen werden.

Charles R. Cross und Margaret E. Malthy: Ueber die kleinste Zahl von Schwingungen, die nothwendig sind, um die Höhe eines Tones zu bestimmen. (Proceedings of the American Academy of Arts and Science 1893, Vol. XXVII, p. 222.)

Gegen die Angaben von Savart und Kohlrausch, dass mindestens zwei vollständige Schwingungen nothwendig sind, um die Höhe eines Tones zu charakterisiren, hatte Herr Cross schon vor Jahren das Bedenken erhoben, dass dieses Resultat, durch Versuche mit einem Zahnrade gewonnen, als zuverlässig nicht betrachtet werden könne; nur mit Hülfe von pendelartigen (Sinus-) Schwingungen könne man die Lösung der Frage in Angriff nehmen, und er hatte hierzu nachstehende von den Verff. nun benutzte Methode in Vorschlag gebracht: Zwei Telephone, ein gebendes und ein empfangendes, wurden zu einem Kreise verbunden, der durch ein eingeschaltetes Rad geschlossen wurde. Das Rad bestand aus Vulcanit mit einem schmalen, leitenden Messingstreifen, der sich über einen kleinen Bogentheil des Umfanges erstreckte und die Einrichtung war so getroffen, dass bei gleichmässiger Rotation des Rades der Kreis zwischen den beiden Telephonen nur eine kurze Zeit geschlossen war, deren Dauer von der Geschwindigkeit des Rades und der Winkelausdehnung des Sectors abhing. Wurden nun mittelst einer tönenden Stimmgabel dem gebenden Telephon regelmässige Schwingungen ertheilt, so konnte man durch Drehung des schliessenden Rades eine beliebige und genau bekannte Zahl von Schwingungen zum empfangenden Telephon gelangen lassen und die gestellte Frage einer Untersuchung unterwerfen. Bei der Ausführung der Versuche erwies es sich praktisch, das Rad aus Messing zu machen mit einem kleinen Segment aus Vulcanit und das empfangende Telephon in Nebenschluss zum Rade zu schalten, so dass zu demselben nur Strom gelangte während des kurzen Contactes mit dem isolirenden Sector des Rades. Die Stimmgabeln wurden klein gewählt und befanden sich mit dem Geber in einem entlegenen Zimmer, so dass durch die Luft kein Schall zum Ohre gelangen konnte; die Geschwindigkeit der Umdrehung des Messingrades wurde an einem Geschwindigkeitszähler abgelesen. Dieselbe wurde so gewählt, dass der Unterschied in der Höhe zwischen den kurz anhaltenden Tönen, die im empfangenden Telephon gehört wurden, deutlich war. Ein Experimentator brachte die Stimmgabeln nach einander zum Tönen, hielt sie nach einander vor dem gebenden Telephon und verzeichnete die Reihenfolge der angegebenen Töne; der andere Experimentator am Empfänger notirte die Höhe der Töne, die er hörte, und seine Schätzungen wurden dann mit den Aufzeichnungen am Geber verglichen. War ein Versuch beendet, so wurde er mit grösserer Geschwindigkeit wiederholt, so lange noch eine Unterscheidung der Tonhöhe möglich war.

In der ersten Versuchsreihe wurden nur zwei Töne verglichen, welche um eine Octave von einander abstanden, der eine C_2 von 256, der andere C_4 von 512 Schwingungen. Die Anzahl der vollständigen Schwingungen betrug bei den gewählten Geschwindigkeiten für den tieferen Ton 0,88 bis 0,42 Schwingungen, für den höheren 1,76 bis 0,84 Schwingungen. Sodann wurden zwei Stimmgabeln mit kleineren Intervallen als einer Octave gewählt und für alle Reihen sind die Zahlen der richtigen, falschen und zweifelhaften Angaben in Tabellen verzeichnet. Aus denselben ergiebt sich, dass es selbst bei 0,42 Schwingung des tieferen und 0,84 Schwingung des höheren Tones, wenn dieselben ein Intervall von einer Octave haben, möglich ist, eine Note von der anderen zu unterscheiden; und wenn die Dauer des Tones grösser war, aber noch bedeutend kleiner als die zweier Schwingungen, dann war die Unterscheidung leicht; man erhielt 100 Proc. richtiger Angaben. Die Unterscheidung beruhte aber nicht bloss darauf, dass man den höheren Ton mit seinen zahlreicheren Schwingungen erkannte, sondern man hat deutlich die Höhen eines jeden einzelnen Tones erkannt, selbst bei der kürzesten Dauer der Töne; nur nahm selbstverständlich die Sicherheit und Leichtigkeit der Unterscheidung mit der abnehmenden Dauer gleichfalls ab.

In einer anderen Reihe von Versuchen wurden mehrere Gabeln unregelmässig angeschlagen und der Versuch gemacht, anzugeben, welche Gabel der bebenutzten Reihe gehört werde. Die Resultate sind in zwei Tabellen wiedergegeben, von denen die eine Versuche mit vier Stimmgaheln (C_3, E_3, G_3, C_4), die andere solche mit sechs, vier, drei und zwei Gaheln enthält. Die Schätzungen, welche der Hörer bei diesen Versuchen ausführen sollte, waren schwieriger wie bei der früheren Reihe, da er nicht nur anzugehen hatte, welcher von zwei gehörten Tönen der höhere sei, sondern das Verhältniss der verschiedenen Töne der Reihe abschätzen musste. Gleichwohl war selbst bei der geringsten Dauer des Tones (0,25 Schwingung bei zwei Tönen, 0,4 Schwingung bei vier und 1,8 Schwingungen bei sechs Tönen) das Ueberwiegen der richtigen Angaben über die falschen und zweifelhaften zu gross, um ein Resultat des Zufalles zu sein. Auch wenn es bei der kürzeren Dauer des Tones unmöglich war, zu bestimmen, welcher von zwei Tönen der höhere sei, war der Unterschied der Höhen beider Töne sehr deutlich. Hervorgehoben sei noch, dass es leichter scheint, richtig zu urtheilen, wenn zwei Töne ein kleines Intervall haben, als wenn sie ein grösseres bilden.

Die Verff. beabsichtigen diese Untersuchung auf kürzere und längere Dauer der Töne auszudehnen und die Anzahl von Schwingungen zu ermitteln, die nothwendig ist, die verschiedenen musikalischen Intervalle zu erkennen, wenn sie vorher unbekannt waren. Zum Schlusse widerlegen sie eingehend den Einwand, dass möglicher Weise das Telephon, das nur kurze Zeit erregt worden, noch Nachschwingungen ausführe, so dass der Hörer nicht bloss die Anzahl der Schwingungen empfängt, welche die Stimmgabel am Geber während der Herstellung der Verbindung ausführt, sonderu noch Nachschwingungen der erregten Geberplatte. Directe Versuche mittelst Lissajou'scher Figuren, auf welche hier nicht eingegangen werden soll, bewiesen die Unhaltbarkeit dieses Einwandes gegen die Methode.

A. Inostranzeff: Primäre Lagerstätte des Platins im Ural. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 155.)

Das Platin ist bisher nur im Schwemmland aufgefunden worden. Die berühmten platinführenden Ablagerungen von Nischni-Tagilsk liegen an der Ostabdachung des Ural und zwar im Gebiete der Flüsse Visim, Martiane und Tchaouj, welche sämmtlich an den Seiten des Berges Solowieff entspringen. Hier vermuthete man daher schon lange die ursprüngliche Lagerstätte des Metalles, ohne dass es indessen gelungen wäre, dieselbe thatsächlich aufzufinden.

Zufälliger Weise entdeckte man nun im verflossenen Sommer im Muttergesteine des Berges eine nesterförmige Einlagerung von 0,35 m Durchmesser, deren Gestein kleine, aber mit dem Vergrösserungsglase deutlich erkennbare Körnchen von Platin aufwies und selbst einen Platingehalt von 0,0107 Proc. ergab. Dasselbe bestand aus Chromeisenstein und Serpentin, in welchen eckige Körner von Olivin eingesprengt waren. Beide zeigten bandförmige Anordnung, ähnlich wie dies im Ophicalcit der Fall ist. Auch geringe Mengen Dolomits wurden beobachtet. Das Ganze war durchsetzt von Bruchstücken des umgebenden Muttergesteines.

Damit wäre das Platin zum ersten Male an primärer Lagerstätte im Ural aufgefunden. Dass das Metall des Schwemmlandes aus dieser stammt, lehrt uns die Uebereinstimmung der Angaben Herrn Inostranzeff's mit den Untersuchungen, welche Herr Daubrée an Gesteinsproben aus den platinführenden Sanden und Kiesen von Nischni-Tagilsk anstellte (Compt. rend., T. LXXX, p. 707, 1875). Auch diese bestanden aus Olivin, der bereits mehr oder minder stark in Serpentin übergegangen war, und theilweise grössere Mengen Diallag enthielt. Im Serpentin lagen eingebettet kleine, schlecht ausgebildete Platinkrystalle neben Körnern von Chromeisenstein, welche zum Theil Krystallisation zeigten. Bi.

Berthelot: Neue Untersuchungen über die den Stickstoff fixirenden Mikroorganismen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 842.)

Die wichtige Thatsache, dass wachsende Pflanzen den freien Stickstoff der Atmosphäre fixiren und für ihre Ernährung verwenden, kann jetzt als sicher festgestellt betrachtet werden. Ebenso sicher ist, dass diese Fixirung keine directe ist; vielmehr erfolgt dieselbe bei den Leguminosen mittelst der in den Wurzelknöllchen localisirten Mikroorganismen, während bei den anderen höheren Pflanzen die Fixirung des Stickstoffes, welche von einigen Forschern behauptet, von anderen noch bestritten wird, durch die Vermittelung anderer im Boden enthaltener Mikroorganismen erfolgt. Herr Berthelot stellte sich die Aufgabe, diese Mikroorganismen zu isoliren und in künstlichen Kulturmedien zu züchten, um ihre Eigenschaften näher zu studiren; er hatte sich dabei der thätigen Unterstützung des Herrn Guignard zu erfreuen, welcher die rein bacteriologischen Arbeiten übernahm.

Ein Stückchen Erde aus dem botanischen Garten der École de Pharmacie wurde mit einigen cm^3 sterilisirter Bouillon versetzt und der Temperatur von 20° überlassen. Nach 12 Stunden wurden aus der trübe gewordenen Flüssigkeit eine Probe wiederum in Bouillon verdünnt und aus der gewonnenen Kultur Aussaaten in Bouillon und von da auf Gelatineplatten vorgenommen, welche verschiedenes Aussehen und verschiedene Eigenschaften darboten und durch weiteres Aussäen die Trennung von sieben Species (A, B, C, D, E, F, G) gestatteten, welche nach ihrem Aussehen charakterisirt werden. Diese Mikroorganismen wurden entweder einzeln oder zusammen in Nährflüssigkeiten ausgesäet, welche, verschieden nach der Natur der Aussaat, das mit einander gemein hatten, dass sie reich waren an Kohlenwasserstoffen und nur so viel Stickstoff enthielten, als für ausreichend erachtet wurde, um das Leben im Beginne zu unterhalten, der aber nicht genügte zu einer beträchtlichen Vermehrung der kleinen Lebewesen. Die verschiedenen Flüssigkeiten enthielten Humussäure, natürlichen Kaolin, Weinsteinsäure, Zucker, verdünnte Cohn'sche Flüssigkeit mit und ohne Säure u. s. w.; sie wurden in verschieden gestaltete Gefässe gebracht, in denen sie, nach vorausgegangenem Sterilisiren, entweder von der Luft ganz abgeschlossen waren, oder mit derselben durch einen Wattepfropf communicirten. Stets wurde neben einem mit Mikroorganismen besäeten Gefäss ein gleiches aber nicht geimpftes hingestellt; bei den von der Atmosphäre vollständig abgeschlossenen Flüssigkeiten musste für das Vorhandensein eines hinreichend grossen Luftvolumens Sorge getragen werden. Nach Verlauf einer bestimmten Zeit wurde dann der Stickstoffgehalt der Kulturen bestimmt und mit dem bei Beginn des Versuches verglichen.

Das Resultat der bei einer Temperatur von 20° bis 25° vom December bis zum März andauernden Kulturversuche mit den Bacterien A, B, E, F war, dass im Boden bestimmte Bacterien vorkommen, welche das Fixiren des Stickstoffes auf organische Substanzen veranlassen, die ihre Ernährung unterhalten können. Diese Eigenschaft zeigt sich ganz evident bei den gemischten Bacterien; sie kommt aber nicht allen untersuchten Arten einzeln zu; denn sie wurde nur nachgewiesen bei den Bacterien A und E, während die Bacterien B und F keine oder nur unbedeutende Aenderungen des Stickstoffgehaltes gaben.

Eine weitere Versuchsreihe mit den Bacterien der Leguminosen-Knöllchen, in gleicher Weise ausgeführt, ergab Fixirung von Stickstoff wie mit den Bacterien A und E des Bodens. Aehnliche Versuche mit Aspergillus niger, zum Theil mit Anwendung eines (sich als ohne Belang erweisenden) elektrischen Stromes, mit Alternaria tenuis und mit anderen chlorophyllfreien Pilzen ergaben gleichfalls Fixirung bedeutender Mengen von Stickstoff, wenn die Nährflüssigkeiten, in denen die Pilze gezüchtet wurden, das Leben der Mikroorganismen zu unterhalten im Stande waren.

„Diese Versuche beweisen, dass es Mikroorganismen sehr verschiedener Art giebt, welche, frei von Chlorophyll, fähig sind, Stickstoff zu fixiren; besonders gewisse Bacterien des Bodens. Man wird bemerken, dass die Ernährung dieser Wesen nicht unterhalten werden kann durch den Kohlenstoff und Wasserstoff, welche von der Zersetzung der Kohlensäure und des Wassers der Atmosphäre herrühren; vielmehr ist dieselbe geknüpft an die Zerstörung bestimmter Kohlenwasserstoffe, wie des Zuckers oder der Weinsteinsäure, welche für die Bacterien und Mikroorganismen gewissermaassen die Rolle der Nahrungsmittel spielen. So lange diese Lebewesen Stickstoff fixiren, müssen sie in dem Medium, in dem sie leben, Substanzen finden, von denen sie sich ernähren können. Es scheint sogar nothwendig, dass diese Stoffe bereits etwas stickstoffhaltige Substanz enthalten, um den niederen Organismen das Minimum der Lebensfähigkeit zu geben, das unerlässlich ist für die Absorption des freien Stickstoffes. Wenn aber diese Bestandtheile zu reichlich vorhanden sind, wird die Bacterie vorzugsweise auf ihre Kosten leben; der Versuch lehrt, dass sie sich besser entwickelt in Medien, die reich sind an verbundenem Stickstoff, wie in armen Medien, wo sie gezwungen ist, eine besondere Arbeit zu leisten, um den freien Stickstoff zu assimiliren.

In allen Fällen würde die Pflanzenerde, oder richtiger die Kohlenwasserstoffverhindungen, die sie enthält, mehr oder weniger schnell erschöpft werden unter diesen vielfachen Einflüssen, wenn die nothwendigen organischen Substanzen nicht regenerirt würden durch die Vegetation der chlorophyllhaltigen Pflanzen. Die Fixirer des Stickstoffs und die Fixirer des Kohlenstoffs ergänzen sich somit gegenseitig; sei es, dass sie von einander unahhängig leben, sei es, dass sie durch Symbiose verknüpft sind, wie bei den Leguminosen. Auf jeden Fall ruht der Ausgangspunkt für die Fixirung des Stickstoffs nicht in den höheren Pflanzen, sondern in gewissen niederen Organismen, welche die Pflanzenerde hevölkern "

Hans Molisch: Bemerkung über den Nachweis von maskirtem Eisen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 73.)

Carl Müller: Kritische Untersuchungen über den Nachweis maskirten Eisens in der Pflanze und den angeblichen Eisengehalt des Kaliumhydroxyds. (Ebenda, S. 252.)

Im vorigen Jahre haben wir die Ergebnisse einer grösseren Arbeit des Herrn Molisch „Die Pflanze in ihren Beziehungen zum Eisen" ausführlich mitgetheilt (Rdsch. VII, 369). Durch eine nach der damaligen Ansicht des Verf. besonders empfindliche Methode glaubte derselbe die weite Verbreitung des Eisens und zwar des maskirten, d. h. an organische Körper gebundenen Eisens in der Pflanze nachgewiesen zu haben. Diese Methode bestand darin, dass die zu prüfenden Objecte für längere Zeit in wässerige, gesättigte Kalilauge gelegt und nach dem Auswaschen mit reinem Wasser den gewöhnlichen Eisenreactionen, hauptsächlich der Ferrocyankaliumprobe, unterworfen wurden.

Nunmehr sind die Ergebnisse dieser Arbeit leider als hinfällig erwiesen worden, und Herr Molisch ist selbst der Erste, der die Unhaltbarkeit seiner Methode zur allgemeinen Kenntniss bringt. Im Gegensatz nämlich zu einer früheren Beobachtung, dass das Kaliumhydroxyd der Handels eisenfrei sei, hat er jetzt, angeregt durch eine Aeusserung von Arthur Meyer, ermittelt, dass selbst die reinsten Kaliumhydroxydlösungen Spuren von gelöstem Eisen enthalten und dass gewisse Pflanzensubstanzen die Fähigkeit besitzen, diese Spuren anzuziehen und anfzuspeichern. Danach würden also die beobachteten Eisenreactionen nicht vom maskirten Eisen der Pflanze, sondern von Eisenspuren der Kalilauge herrühren. An der Annahme jedoch, dass das Eisen in den Pflanzen grössentheils im maskirten Zustande vorkommt, hält Verf. auf Grund verschiedener Thatsachen fest.

Die mit allen Vorsichtsmaassregeln ausgeführten Untersuchungen des Herrn C. Müller lassen nun aber sowohl den wahren Urspruug des durch die Reactionen nachgewieseneu Eisens als auch die Fehlerhaftigkeit der Molisch'schen Methode hinsichtlich der Verwendung des gelben Blutlaugensalzes klar erkennen. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind folgende: Das im Handel in Stangenform käufliche Kaliumhydroxyd wurde in den untersuchten Proben als eisenfrei befunden. Alle in Glasgefässen anfbewahrten, aus eiseufreiem Kaliumhydroxyd hergestellten Kaliumlaugen hingegen zeigen nach einiger Zeit Eisenreaction, deren Intensität in erster Linie von der Daner der Einwirkung des Kalis auf das betreffende Glas, ausserdem aher von der Zusammensetzung des Glases selbst abhängt. Das in den Kalilaugen nachweisbare Eisen entstammt mithin den zur Aufbewahrung henutzten Glasgefässen. Alle Blutlaugensalzprobeu scheiden in angesäuertem Zustande nach einiger Zeit selbst bei stärkster Verdünnung Berliner Blau aus, weisen also das Eisen ans dem angewendeten Blutlangensalz nach. Eine Speicherung des angeblich im käuflichen Kaliumhydroxyd in nicht nachweisbaren Spuren vorhandenen Eisens durch die Pflanzen findet nicht statt; das aufgespeicherte Eisen entstammt den Versuchsgläsern, eventuell wird ans dem Blutlaugensalz Berliner Blau zusätzlich niedergeschlagen. Die von Herrn Molisch aufgestellte Ansicht, dass die Hauptmasse des in Pflanzen vorhandenen Eisens in fester organischer Bindung (maskirt) vorliege, enthehrt jeglicher Begründung. F. M.

F. L. Knapp: Mineralgerbung mit Metallsalzen und Verhindungen aus diesen mit organischen Suhstanzen als Gerbmittel. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg und Sohn.)

„Die in den verschiedenen Zweigen der Gerberei gegenwärtig befolgten Methoden, das Erbe vergangener Jahrhunderte, im Laufe der Zeit an der Hand der Erfahrung und Kunstfertigkeit gepflegt und entwickelt, sind zu einem hohen Grade von Aushildung gelangt. Nicht minder haben sich die diesem Gewerbe dienenden Rohstoffe unter der Geschicklichkeit des Fachmannes in Ausehen, in Güte nnd Anpassung der daraus hervorgegangenen Producte an die Bedürfnisse des gemeinen Lehens bewährt. Von einer Seite jedoch — allerdings einer sehr ins Gewicht fallenden — stehen sie begründeten Einwänden offen, nämlich von Seiten der wirthschaftlichen, der hohen Gestehungskosten. Vorzugsweise trifft dies die zwei bedeutendsten Zweige der Gerberei: die Rothgerherei sowie die Weissgerberei für Glacéhandschuhe und sogenannten Kalbkidd, aber heide in verschiedenem Sinne."

Mit diesen Worten leitet der Altmeister der technischen Chemie ein Schriftchen ein, in dem er die Ergehnisse seiner mehr als drei Jahrzehnte hindurch fortgesetzten Untersuchungen auf dem Gehiete der Gerberei in der ihm eigenen concisen Darstellung niedergelegt hat. Die Schwierigkeiten der Loh- oder Rothgerherei sind wesentlich von zweierlei Art: einmal der hohe Preis der in- oder ausländischen Gerbmaterialien; dann das sehr langwierige Verfahren, welches für starke Sohlleder eine zuweilen mehrjährige Einwirkung der Gerhstofflösungen nöthig macht, und somit ein sehr bedeutendes Betriehskapital mit entsprechender Verzinsung erfordert. Bei der Weissgerherei ist es „die unwirthschaftliche Verwendung von werthvollen Nahrungsmitteln, wie Eier und Mehl, die sie ihrer eigentlichen höheren Bestimmung als Nahrungsmittel zu untergeordneten Zwecken entfremdet".

Der Verf. wurde durch seine Untersuchungen zu dem Ergebnisse geführt, dass neben den längst im Gehrauche stehenden Gerbmaterialien eine ganze Reihe anderer Stoffe die Haut in Leder zu verwandeln vermögen. Unter ihnen sind aher nur wenige, welche sich den Bedürfnissen der Praxis genügend anpassen und zugleich Vortheile gegen die hisher benutzten bieten. Besonders ist die Combination basischer Ferrisulfate mit organischen Stoffen Gegenstand von Studien gewesen, welche, wenigstens beim Arbeiten im kleineren Maassstabe, sehr beachtenswerthe Ergebnisse geliefert hahen. Die Darstellung der basischen Ferrisulfate, welche nur unter ganz bestimmten Bedingungen in befriedigender Weise gelingt, ist in dem Schriftchen eingehend besprochen. Sie werden durch Einwirkuug von Salpetersäure, oder ökonomischer einer Mischung von Chilisalpeter und Schwefelsäure auf Eisenvitriol gewonnen nnd hahen, nach der Augabe des Verf. bereitet, die Zusammensetzung $Fe_2O_3.2SO_3$ bezw. $\left.\begin{matrix}Fe\\Na_2\end{matrix}\right\}O_3.2SO_3 + Fe_2O_3.2SO_3$. Um mit ihrer Hülfe rothgares Leder zu hereiten, bedarf es einer Combination mit organischen Substanzen, welche nöthig sind, um die fäulnissfähige Blösse nicht nur in halthares, sondern auch geschmeidiges Leder umzuwandeln. Als geeignet für diesen Zweck erwiesen sich: 1. Seife; 2. Blut oder Blutserum; 3. Urin. Aus ökonomischen Gründen giebt der Verf. letzterem den Vorzug. Der Harn giebt mit Ferrisalzen, wie Eisenchlorid, einen Niederschlag, der sich im Ueberschuss

des Fällungsmittels auflöst. Eine solche Lösung besitzt nun hervorragend gerbende Eigenschaften, aber ein brauchbares Leder wird nur erhalten, wenn zur Auflösung des Harnniederschlages eine der oben erwähnten basischen Ferrisulfatlösungen verwendet wird; zur Erzeugung des Niederschlages kann dagegen das wohlfeilere Eisenchlorid benutzt werden. Auch zur Herstellung von Glacéleder lässt sich der Harneisenniederschlag verwerthen, wobei man ganz ähnlich wie bei der gewöhnlichen Glacégerberei verfährt. Will man ihn zur Herstellung hellfarbiger Glacéleder benutzen, so ersetzt man die Eisenlösungen durch solche von Alaun oder basischem Mangansulfat. Um weisses Glacéleder zu erzeugen, kann ein mittelst Alaun und Harn erhaltener Niederschlag verwendet werden.

Die Arbeit, deren Inhalt vorstehend skizzirt wurde, enthält eine reiche Fülle analytischer und anderer ziffernmässiger Angaben, welche einen näheren Einblick in den Verlauf der geschilderten Vorgänge gewähren. Auch fehlt nicht eine kalkulatorische Vergleichung des neuen Verfahrens mit der Lohgerberei, soweit eine solche sich auf Versuche in kleinem Maassstabe gründen lässt. Obwohl dieselbe sehr günstig ausfällt, verhehlt Verf. sich doch nicht, dass erst die Praxis die Probe auf die wirkliche Brauchbarkeit seines Verfahrens abgeben kann. Eine gewisse Schwierigkeit desselben liegt vielleicht darin, dass der Harn im frischen Zustande verwendet werden muss. Andererseits erblickt aber der Verf. gerade hierin einen Vortheil, und zwar für die öffentliche Gesundheitspflege, welche nur gewinnen könnte, wenn diese, ihr unter allen Umständen nicht günstige Flüssigkeit immer rasch beseitigt und unschädlich gemacht würde. In einer Schlussbemerkung macht er Andeutungen darüber, wie sich die praktische Durchführung dieser Idee gestalten dürfte. R. M.

R. Biedermann: Ueber die Structur der Tintinnen-Gehäuse. 32 Seiten mit 3 Tafeln. 4°. (Kiel 1892.)

Verf. giebt die Resultate seiner Untersuchungen über die Gehäuse der von der Plankton-Expedition gesammelten Tintinnen. Eine ausführlichere Monographie dieser Infusoriengruppe von demselben Verf. wird in dem im Erscheinen begriffenen grossen Plankton-Werke erscheinen. Das Studium der Gebäuse führte den Verf. zu folgenden Ergebnissen:

Die Gehäuse der verschiedenen untersuchten Arten zeigten eine ziemlich weitgehende Uebereinstimmung in den Grundzügen des Baues, indem die meisten eine mehr oder weniger regelmässige Kammerung oder Wabung der Wand, oder doch ihrer Grenzschichten erkennen lassen. Verf. hält es für wahrscheinlich, dass die Hohlräume dieser Kammern Luft oder eine Substanz von geringerem specifischen Gewicht als die Kammerwände enthalten, so dass den Thieren aus diesem Bau des Gehäuses ein hydrostatischer Vortheil erwächst. Die geringen Variationen im Schalenbau innerhalb der einzelnen Gruppen sind für die Systematik belanglos, zum Theil secundär durch äussere chemische oder mechanische Einflüsse veraulasst. Verf. hält demnach einstweilen, bevor der Bau, die Lebensweise und die geographische Verbreitung der Tintinnen nicht genauer bekannt sind, eine Benrtheilung des Werthes, der Form und Structur des Gehäuses für die Erkenntniss der natürlichen Verwandtschaft nicht für thunlich. In Betreff der vorläufig von Biedermann gegebenen Anordnung der Thiere, sowie der Angaben über die Structur des Gehäuses bei den einzelnen Arten, muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Der Einfluss der Temperatur auf die Ozonbildung hat bereits viele Beobachter beschäftigt und wurde wegen der Mannigfaltigkeit der bei diesem Vorgange Einfluss übenden Umstände von Herrn Alfred Beill von neuem geprüft. In demselben Ozonerreger wurde mit einem Strome von 2,6 Amper Stärke, welcher Funken von 22,5 mm Länge gab, die Menge Ozon gemessen, welche in reinem Sauerstoff in der Zeit von 30 Minuten gebildet wird, wenn die Temperatur zwischen -73^0 und $+170^0$ variirte. Die Wichtigkeit der Zeitdauer war durch Vorversuche ermittelt und dieselbe daher in allen Versuchen gleich gesetzt; der reine Sauerstoff wurde in einer Versuchsreihe durch Schwefelsäure, in der anderen durch Chlorcalcium getrocknet. Der mit Schwefelsäure getrocknete Sauerstoff gab bei 0^0 5,6 Proc. Ozon, dessen Menge stetig bis auf 0,3 Proc. sank, während die Temperatur auf 132^0 stieg, bei $+170^0$ war Ozon noch nachweisbar, aber nicht mehr messbar. Der mit $CaCl_2$ getrocknete Sauerstoff gab bei $+20^0$ 5,2 Proc., bei 0^0 6,8 Proc., bei -20^0 7,9 Proc., bei -46^0 9,2 Proc. und bei -73^0 10,4 Proc. Ozon. Mit abnehmeuder Temperatur wuchs also der Ozongehalt des reinen Sauerstoffes stetig (die Curve bildet fast eine gerade Linie), aber sehr laugsam. Herr Beill vermuthet, „dass die mit der fallenden Temperatur abnehmende Leitungsfähigkeit des reinen Sauerstoffes der schnellen Zunahme des Ozongehaltes entgegenwirkte“. (Sitzungsber. d. Wien. Akad. 1893, Bd. CII, Abth. IIb, S. 10.)

Die eigenthümlichen Lichterscheinungen, die Herr Folie in den Alpen beobachtet hat (Rdsch. VIII, 167) sind auch von Herrn V. Fatio zu wiederholten Malen im Gebirge beobachtet worden, zum ersten Male vor fast 20 Jahren auf einer Gemsjagd. Etwa 30 oder 40 m vor der Basis einer verticalen Felswand von 50 bis 60 m Höhe befand sich Herr Fatio im Schatten derselben und sah den belichteten Theil der Gegend immer näher rücken; als die ersteu Sonnenstrahlen ihn fast erreichten und den Boden bereits in 40 bis 50 m Entfernuug besonnten, wurde er, als er seine Augen dem obereu Rande der Felswaud zukehrte, überrascht, den First derselben von einem breiten, leuchtenden Streifen umsäumt zu sehen; eine Menge kleiner Insecten, die er vorher nicht unterscheiden konnte, erschienen plötzlich, welche neben Schmetterlingen und Vögeln glänzend und durchsichtig nach allen Richtungen in jener breiten Lichtfranse umherflogen. Aehnliches hat er mehrere Male auch an Bäumen und Sträuchern gesehen, ebenso wie an Insecten, welche sich auf diesen umhertummelten, wenn diese Gegenstände von den Strahlen der aufgehenden Sonne gestreift wurden. Schon Babinet hat eine ähnliche Beobachtung Necker's in Genf erwähnt und näher beschrieben. Nach diesem soll, während die Sonne hinter einem mit Bäumeu und Sträuchern bedeckten Hügel aufsteigt, ein im Schatten des Hügels nud in der Nähe der ihn bald erreichendeu Sonnenstrahlen befindlicher Beobachter alle kleinen, gegen den Himmel projicirten Zweige nicht undurchsichtig und schwarz, sondern weiss und glänzend sehen. Und diese Erklärung, dass es sich hier ausschliesslich um eine Wirkung der relativen Stellung des Beobachters und der Sonnenstrahlen handelt, hat Herr Fatio wiederholt durch seine Erfahruugen bestätigen könuen; vielleicht wirkt noch die Erleuchtung der Staub- und Feuchtigkeitstheilchen mit, welche in der Nähe der glänzend erscheinenden Objecte sich befinden. Es ist dies dasselbe Phänomen, wie die hellen Stäubchen in einem isolirten Lichtstrahl für den im Schatten befindlichen Beobachter. (Arch. des sciences phys. et nat. 1893, Sér. 3, T. XXIX, p. 313.)

Ein neues fossiles Säugethier aus dem Unteren Miocen Nordamerikas hat Herr Wortmann bei seinen seit längerer Zeit fortgesetzteu, erfolgreichen Ausgrabungen gefunden, das nach der Beschreibung des Herrn Henry F. Osborn ein ganz besonderes Interesse beansprucht. Es gehört zur Ordnung der Paarzeher (Artiodactyla) und hatte etwa die Grösse eines Schafes. Der Schädel besass nicht weniger als vier Hervorragungen an jeder Seite: vom Scheitelbein, vom Stirnbein, vom Oberkiefer nnd vom Nasenbein. Mit diesen Knochenfortsätzen ist eine Anzahl scharfer Vorsprünge verknüpft, welche zusammen die bemerkenswerthe Tendenz dieses kleinen Schädels illustriren, knöcherne Vorsprünge an allen möglichen Punkten zu entwickeln. Der Charakter dieser Hervorragungen ist verschieden von dem sonst unter den Artiodactylen gefundenen; sie sind weder Hornzapfen, noch sind sie den Fortsätzen auf den Scheitelbeinen der Giraffen ähnlich, vielmehr erinnern sie an die Schädel des Sivatherium, Tetraceros und anderer Wiederkäuer des Ostens, aber die Verhältnisse des Schädels sind ganz verschiedene. Weibliche Schädel desselben Thieres, welche Herr Marsh zuerst aufgefunden nnd als Protoceras beschrieben, besitzen nur

ein Paar sehr kleiner, zapfenartiger Fortsätze auf den Scheitelbeinen, ueben vollkommen glatteu Stirnbeinen und Oberkieferknochen vom normalen Typus oder mit kleineren Hervorraguugen als die männlicheu Schädel. Die Bezahuung und die Structur des Fusses stellen das Säugethier zu deu Traguliden (Zwerghirsche), doch bieten die Einzelheiteu des Fussbaues ausgesprochene Unterschiede gegen die älteren und recenteren Traguliden; ferner ist der älteste Tragulide, Leptomeryx, ein Zeitgenosse unseres Protoceras und von diesem vollkommen verschieden durch Schädel- uud Fussbau. Herr Osborn fasst seine Mittheilung dahiu zusammen, dass der vorliegende Artiodactyle der Repräseutant einer neuen Familie, der Protoceratiden, sei. „Wir wissen absolut nichts, weder vou den Vorfahren noch von den Nachkommen dieses Typus; und dies ist eine weitere Illustratiou der Thatsache, die uns beständig entgegeutritt, dass unsere fossilienführenden Schichten noch eine grosse Anzahl von Formen enthalten, welche gegeuwärtig ganz unbekannt sind und gar nicht vermuthet werden.“ (Nature 1893, Vol. XLVII, p. 321.)

Die 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte wird in diesem Jahre vom 11. bis 15. September in Nürnberg tagen. Ausser den Abtheilungssitzungen, für welche der 12. und 14. reservirt sind, werdeu drei allgemeine Sitzungen stattfinden mit folgender Tagesordnung: I. Montag, deu 11. Sept. Eröffnung. Professor vou Bergmann: Nachruf auf die Herreu A. W. v. Hofmann und Werner Siemens. Vortrag des Prof. His: Ueber den Aufbau unseres Nervensystems. Vortrag des Prof. Pfeffer: Ueber die Reizbarkeit der Pflauzeu. II. Mittwoch, den 13. Sept. Vortrag des Prof. Strümpell: Ueber die Alkoholfrage vom ärztlichen Standpunkte aus. Vortrag des Prof. Günther: Paläontologie und physische Geographie in ihrer geschichtlicheu Wechselwirkung. Geschäfts-Sitzuug der Gesellschaft. III. Freitag, den 15. Sept. Vortrag des Prof. Hensen: Mittheiluug einiger Ergebuisse der Plankton-Expeditiou der Humboldt-Stiftung. Vortrag des Prof. Hüppe: Ueber die Ursachen der Gährungen und Infectionskrankheiten und deren Beziehungen zur Energetik. Schluss der Versammlung. — Eine Ausstellung wissenschaftlicher Apparate, Instrumente und Präparate veranstaltet das Bayerische Gewerbemuseum. — Theilnehmerkarten können iu der Zeit vom 24. Aug. bis 7. September gegeu Eiusendung von 12 Mk. 25 Pf. vom I. Geschäftsführer der Versammlung, Medicinalrath Dr. Merkel, Nürnberg, Josephsplatz 3, bezogen werden; an diesen siud auch alle auf die Versammlung oder die allgemeineu Sitzungen bezüglichen Briefe zu richten. Vorausbestellungen von Wohnungen in Gasthöfeu, sowie von Privatwohuungeu nimmt von jetzt an Herr Kaufmann J. Gallinger (Burgstrasse 8) entgegen.

Die Pariser Académie des sciences hat Prof. Ludwig in Leipzig zum correspondirenden Mitgliede ernannt.

Privatdocent der Physik Dr. L. Graetz in München ist zum ausserordentl. Professor ernanut.

Die Privatdocenteu der Physik au der Universität Freiburg, Dr. Ludwig Zehnder und Georg Meyer, sind zu Professoren ernanut.

Dr. Gerlach an der agrikulturchem. Versuchsstation in Halle ist zum Director der Versuchsstation in Posen ernannt.

Am 6. Mai starb auf der See der Prof. der vergleichenden Anatomie am Medical College of Bengal James Wood Mason, 47 Jahre alt.

Im Mai ist der Director der zoologischen Station Arcachon Dr. Henri Viallanes im Alter von 36 Jahren gestorben.

Am 17. Juli starb zu Paris der Physiker und Meteorologe Professor Marié-Davy im Alter von 72 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Dr. Curt Hell, Lief. 74 (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Beiträge zur Morphologie uud Physiologie der Pflanzen von Prvtd. Dr. A. Zimmermann, Heft II (Tübingen 1893, Laupp). — Lehrbuch f. d. Uuterr. in der Botanik vou Dr. M. Krass und Prof. H. Landois (Freiburg i. B. 1893, Herder). — Theorie der optischen Instrumente nach Abbe von Dr. S. Czapski (Breslau 1893, Trewendt). — Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe, 2. Aufl., von Richard Schmidtlein, Bd. II.: Vögel (Leipzig 1893, Bibliogr. Institut). — Deutsche Dendrologie von Prof. Dr. E. Koehne (Stuttgart 1893, Enke). — Physikalisches Praktikum von Eilh. Wiedemann und Hermann Ebert, 2. Aufl. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Die Benzinbrände in den chemischen Wäschereien von Dr. M. M. Richter (Berlin 1893, R. Oppenheim). — Kurzes Lehrbuch der Chemie. Organische Chemie von Prof. Dr. F. Krafft (Wien 1893, Franz Deuticke). — Ueber die Butylalkoholgährung und das Butylferment von M. W. Beyerinck (Amsterdam 1893, S.-A.). — Ueber den Eizahn und die Eischwiele einiger Reptilien von C. Ph. Sluiter (S.-A. 1893). — Observatious on Karyokiuesis in Spirogyra by Dr. J. W. Moll (S.-A. 1893). — Das Mikrotom Reinhold-Giltay vou Dr. J. W. Moll (S.-A. 1893). — Die Schmidt'sche Sonuentheorie und ihre Auwendung auf die Methode spectroskopischer Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne vou Dr. Otto Knopf (Habilitationsschrift 1893, Jena). — Absolute Messungen über das Ausströmeu der Elektricität aus Spitzen von J. Precht (S.-A. 1893). — Sul punto critico e sui fenomeni che lo accompagnano. Nota di Giulio Zambiasi (1893 S.-A.). — Darstellung gekrümmter Lichtstrahlen und Verwerthung derselben zur Untersuchung von Diffusion und Wärmeleitung von O. Wiener (S.-A. 1893). — Die Werthe der Weber'schen Strahlungsconstauten b^2 verschiedener Kohlenfäden von Paul Gruner (Dissertation 1893, Zürich). — Notiz über das Verhalten der Pentaglycosen (Pentosen) im menschlichen Organismus von Wilhelm Ebstein (S.-A. 1893). — Vorschriften zur Herstellung eiweissreichen Brotes im eigenen Hause von Wilhelm Ebstein (S.-A. 1893). — Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze von M. Bodenstein und Victor Meyer (S.-A. 1893). — Das Kryptosporium leptostromiforme J. Kühn von Assist. Dr. M. Fischer (Bunzlau 1893, Telge).

Astronomische Mittheilungen.

Herr Dr. Holetschek in Wien hat von mehreren der letzterschieuenen Kometen sorgfältige Schätzungen der Helligkeit, d. h. des Gesammtlichteindruckes derselben gemacht. Unter Heranziehung der Angabeu anderer Astronomen zeigt er, dass bei dem Kometen Swift (1892 I) kein Unterschied zwischen den Schätzungen am Fernrohr und mit dem freien Auge besteht. Dieser Komet war bis Ende Mai mit blossem Auge sichtbar gewesen. Die spätere Helligkeitsabnahme erklärt sich im Wesentlichen durch die Zunahme der Entfernungen von Sonne und Erde. Wären diese gleich geblieben, so würde der Komet selbst Ende December 1892 noch den Lichteindruck eiues Sternes 6. Gr. gemacht haben. Der Komet Brooks vom August 1892 wurde Eude November für das blosse Auge sichtbar; auch hier erklärt sich die anfänglich mässige Helligkeit aus deu grössereu Abständen vou uns und von der Sonne. Ganz gleichförmige Leuchtkraft zeigt sich bei Komet 1893 I (Brooks, Nov. 1892), wenn man die beobachteten Helligkeiten auf gleiche Distanzen reducirt. Der Komet erschieu im November wie ein Stern 10. Gr., er hatte im Maximum (Jan. 1893) den Glanz eines Sternes 7,5. Gr. und war im März wieder auf 10. bis 11. herabgesunken. — Auch zahlreiche Ortsbestimmuugen dieser Kometen hat Dr. Holetschek am Wiener Sechszöller angestellt, vom Kometen Swift allein 49 vom 18. März bis 8. Nov. 1892.

Der neue Komet Rordame-Quénisset war bis zum 18. Juli noch nicht wesentlich schwächer geworden.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe nnd anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 12. August 1893. **No. 32.**

Inhalt.

Physik. Angelo Battelli: Ueber den Zustand der Materie beim kritischen Punkte. S. 401.

Physiologie. Oscar Hertwig: Experimentelle Untersuchungen über die ersten Theilungen des Froscheies nnd ihre Beziehungen zu der Organbildung des Embryo. S. 403.

Biologie. Alfred Möller: Die Pilzgärten einiger südamerikanischen Ameisen. S. 405.

Technologie. Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens. (Schluss.) S. 407.

Kleinere Mittheilungen. H. Ebert u. E. Wiedemann: Versuche über elektrodynamische Schirmwirkungen und elektrische Schatten. S. 409. — W. Pukall: Ueber Thonfilter, ihre Eigenschaften nnd ihre Verwendung in chemischen und bacteriologischen Laboratorien. S. 410. — Franzé: Zur Morphologie und Physiologie der Stigmata der Mastigophoren. S. 411. — C. Rumm: Ueber die Wirkung der Kupferpräparate bei Bekämpfung der sogenannten Blattfallkrankheit der Weinrebe. S. 412.

Literarisches. F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie für Stndirende nnd zum Selbstunterricht. S. 413. — Johannes Müller: Beiträge zur Anatomie holziger und succulenter Compositen. S. 413.

Carl Semper †. Nachruf. S. 413.

Vermischtes. Feste atmosphärische Luft. — Ungewöhnlich grosse Schneeflocken. — Chemische Reactionen im elektrischen Ofen. — Personalien. S. 416.

Astronomische Mittheilungen. S. 416.

Angelo Battelli: Ueber den Zustand der Materie beim kritischen Punkte. (Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere e arti 1893, T. L, p. 1615. Il nuovo Cimento 1893, Ser. 3, T. XXXIII, p. 22 e 57.)

Während Herr Battelli nach einem Mittel suchte, welches gestattet, leicht und sicher die kritische Temperatur einer Substanz (bei welcher Drncksteigerung eine Verflüssignng nicht mehr herbeiführen kann) zu bestimmen, hat er einige Versuche ausgefnhrt, welche, wie er meint, den Zustand der Körper bei dieser Temperatnr aufzuklären im Stande sind. Hierüber sind hekanntlich neben der alten Anffassnng von Cagniard Latour, dass beim kritischen Puukte eine vollständige Verdampfung der Flüssigkeit stattgefunden, vorzugsweise zwei Anschauungen verbreitet. Die eine von Jamin vertretene, welche schon vorher von Ramsay ansgesprochen war, geht dahin, dass nicht ein vollständiger Uebergang des flüssigen in den gasförmigen Zustand stattfindet, sondern dass die Dichte der Flüssigkeit sich so sehr vermindert und die des Dampfes so sehr vermehrt habe, dass beide gleich geworden, weshalb die Trennungsfläche schwinde und die Flüssigkeit in der gleich dichten Dampfatmosphäre schwebe. Die andere Ansicht ist von Cailletet und Colardeau anfgestellt, welche durch bekannte Versuche (vergl. Rdsch. VIII, 178) gezeigt hatten, dass die Dichte der Flüssigkeit und des Daupfes bei der kritischen Temperatnr verschieden sind, dass aber die Substanzen die Eigenschaft erlangt haben, sich gegenseitig in allen Verhältnissen zu lösen; dies konnte an einer Lösung von Jod in flüssiger Kohlensänre dnrch das Spectroskop direct nachgewiesen werdeu. Jedoch anch diese sehr bestechende Erklärnng des Zustandes der Körper bei dem kritischen Punkte war nicht ganz in Uebereinstimmung mit Beobachtungen, welche Herr Battelli gemacht.

Beim Abkühlen von Aether, der über seine kritische Temperatur erwärmt war, stellte sich nämlich die charakteristische Nebelbildung bei etwas verschiedenen Temperatnren ein, je nach der Menge des Aethers in der Röhre. Sehr deutlich kann man dies durch folgenden Versuch zeigen. In zwei gleiche Röhren (Dnrchmesser 5 mm, Höhe 6 cm) werden verschiedene Mengen eines gleich beschaffenen, gereinigten Aethers gebracht und die Röhren, während der Aether innen siedet, zugeschmolzen. Diese Röhrchen werden dann an die Kugel eines Thermometers befestigt, das von doppelwandigen verschlossenen Glasgefässen nmgeben, in eine Glaskugel gebracht wird, an deren Boden Petroleum znm Sieden gebracht werden kann. Dnrch Verwendung von acht verschiedenen Petrolenmsorten mit verschiedenen Siedepnnkten können die constanten Temperaturen des Petroleumdampfes sehr mannigfach abgestnft werden. Erwärmt man nnn die verschieden stark mit Aether gefüllten Röhren, bestimmt den Moment, in welchem der Meniscus der Flüssigkeit verschwindet, nud liest die Temperatur ab, bei welcher dies geschieht, so findet man, dass in der That die Temperatur, bei welcher die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf in jeder Röhre ver-

schwindet, nicht immer dieselbe ist. Nach den in einer kleinen Tabelle zusammengestellten Werthen, die in den Versuchen ermittelt sind, variirte diese Temperatur zwischen 196,7° und 198,7°.

Liess man dann die Röhren abkühlen, so beobachtete man in der Nähe von 193° die Bildung eines flüssigen Niederschlages, die jedoch in jeder Röhre in anderer Weise erfolgte; die Temperaturen, bei welchen die sichtbare Verdichtung auftrat, lag zwischen 192,9° und 193,6°. Hieraus folgt, dass die Temperatur, bei welcher die Oberfläche der Flüssigkeit verschwindet, stets um einige Grade höher liegt als die, bei welcher die Condensation vor sich geht. Letztere erfolgte ferner bei einer um so niedrigeren Temperatur, je grösser die Menge der in der Röhre enthaltenen Substanz war.

Dieselben Versuche wurden mit Alkohol angestellt und führten zu den gleichen Resultaten. Wurden vier Röhrchen mit verschiedenen Mengen Alkohol gefüllt und über ihren kritischen Punkt erwärmt, so verschwand die Trennungsfläche zwischen Flüssigkeit und Dampf bei 241,3°, während die Condensation sich in den einzelnen Röhrchen bei den Temperaturen 235,61° bis 236,67° zeigte, also wieder bei einer um mehrere Grade niedrigeren Temperatur, und zwar war auch beim Alkohol diese Temperatur um so tiefer, je grösser die Flüssigkeitsmenge gewesen.

Diese Erscheinungen widerlegten die Annahme, dass bei der kritischen Temperatur eine Lösung der Flüssigkeit im Dampfe vorliege, denn sie war ausser Stande zu erklären, warum der Niederschlag beim Abkühlen in denjenigen Röhren früher eintritt, welche weniger mit Flüssigkeit gesättigte Lösung enthalten als in stärker gesättigten. Ebenso wenig entsprachen sie der anderen Annahme von dem Gleichwerden der Dichte in Flüssigkeit und Dampf, da die Dichte einer Flüssigkeit in Gegenwart ihres gesättigten Dampfes nicht von der Menge der Substanz im Recipienten abhängt, der Niederschlag müsste vielmehr in allen Röhrchen zur selben Zeit eintreten, was nach den Versuchen nicht der Fall ist.

Noch ein anderes Experiment führte zu dem Ergebniss, dass beide obigen Anschauungen dem wirklichen Sachverhalt nicht entsprechen. Ein Röhrchen, das mit Aether in beschriebener Weise gefüllt war, wurde in einen Glascylinder, der durch eine Korkscheidewand in zwei Kammern getheilt war, so gebracht, dass es halb in der einen, halb in der anderen stand; jede Kammer konnte durch Mäntel mit entsprechenden Zuleitungen auf verschiedene Temperaturen erwärmt werden. Zunächst wurde die untere Kammer auf ungefähr die kritische Temperatur erwärmt und die obere 10° bis 12° niedriger; dann wurde die Temperatur unten vorsichtig gesteigert und oben constant gehalten. Bei den genannten Temperaturen reichte der flüssige Aether kaum über die Korkscheidewand hinaus. Hatte nun die Temperatur unten 197° erreicht, so hörte das Sieden plötzlich auf, es bildete sich eine sehr bewegliche, trübe Wolke, welche ungefähr die Mitte der Röhre in der Länge von 1 bis 3 cm einnahm. In einer zweiten Versuchsreihe war soviel Aether in der Röhre, dass, wenn die Temperatur unten 190° und oben 180° betrug, die Röhre ganz mit Flüssigkeit gefüllt war. Wurde nun unten erwärmt und oben die Temperatur constant gehalten, so beobachtete man, nachdem etwa 197° erreicht war, eine deutliche Bewegung von Streifen in dem unteren Theile der Röhre, welche nach der Mitte der Röhre hin, also dicht unter dem Kork, so dicht wurden, dass sie das Aussehen einer Gallertschicht annahmen. Wenn man die Temperatur der oberen Kammer dann noch auf 170° oder 165° erniedrigte, so erschien auf einer grossen Strecke des mittleren Theiles der Röhre eine farbige Trübung, welche bewies, dass sie hervorgebracht war durch einen dichten Nebel sehr kleiner flüssiger Kügelchen.

Da diese Erscheinungen nach den beiden Hypothesen sich nicht erklären lassen, scheint es, dass man zu der alten Auffassung zurückkehren müsse, dass bei der kritischen Temperatur eine vollständige Verdampfung der Flüssigkeit erfolge. Aber auch dieser Ansicht, im gewöhnlichen Wortsinne genommen, gegen die schon die Versuche von Cailletet als schwer wiegende Einwände vorgebracht waren, widerspricht ganz entschieden der folgende Versuch. An eine Glaskugel A von 5 cm³ Capacität war eine enge Röhre geschmolzen, welche U-förmig nach unten gekrümmt, am anderen Ende wieder eine Glaskugel B von 1 cm³ Capacität trug, welche von gleichem Durchmesser, etwa in der Höhe der Mitte von A sich befand. In den Apparat wurde soviel Aether gebracht, dass in der Nähe der kritischen Temperatur das Volumen der Flüssigkeit nur wenig unter der Capacität der grösseren Kugel A blieb, in welche alle Flüssigkeit hineingebracht wurde. Nun wurde bis 202°, etwas über die kritische Temperatur, erwärmt und nachdem die Trennungsfläche verschwunden war, wurde langsam abgekühlt; bei etwa 193° erschien Nebelbildung in A, aber weder gleichzeitig noch vorher, noch nachher zeigte sich irgend ein Anzeichen von Nebelbildung in B. Die Vorstellung einer vollständigen Verdampfung beim kritischen Punkt hätte eine gleichmässige Vertheilung des Dampfes bei der höheren Temperatur und dann beim Abkühlen eine gleichmässige Nebelbildung veranlassen müssen.

Herr Battelli sieht sich in Folge dessen zu der Annahme gedrängt, dass bei der kritischen Temperatur keine wirkliche, vollständige Verdampfung eintrete, sondern dass nur die Cohäsion zwischen den Theilchen der Flüssigkeit so sehr vermindert werde, dass sie nicht mehr die Kraft haben, zusammenhängend zu bleiben und eine einzige Masse zu bilden; deshalb suchen sie sich in dem Dampfe zu zerstreuen, der den Recipienten erfüllt.

„Mehrere Beobachtungen der modernen Chemie führen zu der Annahme, dass die Körper im gasförmigen Zustande aus Molecülgruppen bestehen, welche anders mit einander verknüpft sind als im flüssigen Zustande, und dass bei der Condensation eines Gases oder eines Dampfes verschiedene Molecüle

zu einem einzigen zusammentreten, wie auch andererseits beim umgekehrten Uebergang das flüssige Molecül sich in mehrere gasförmige spaltet.

Ausserdem führen die experimentellen Untersuchungen über die Dämpfe zu der Annahme, dass, wenn eine Dampfmasse sich allmälig dem Sättigungszustande nähert, im Inneren derselben sich eine gewisse Zahl von Molecülgruppen aus zwei oder mehr einfachen Molcülen bilden, aus einer Zahl, welche, wie ich jüngst zu zeigen Gelegenheit hatte, zunimmt, nicht nur, wenn der Dampf sich bei einer gegebenen Temperatur der Sättigung nähert, sondern auch bei Zunahme der Temperatur, wenn der Dampf gesättigt gehalten wird. Daher ist es nicht unangebracht, anzunehmen, dass beim Uebergang einer Flüssigkeit in den Dampfzustand die flüssigen Molecülgruppen sich nicht plötzlich in Gruppen spalten, gleich denen, welche denselben Dampf im gewöhnlichen Sättigungszustande bilden, sondern dass sie sich nach und nach in immer kleinere Molecülgruppen zerlegen, bis man einen gesättigten Dampf hat, wie wir ihn gewöhnlich kennen; und dass ferner diese successive Zerlegung um so langsamer erfolgt, je allmäliger die Temperatur höher wird."

Diese Hypothese stimmt sehr gut mit der von Regnault beobachteten und von Wüllner und Grotrian bestätigten Thatsache, dass, wenn man das Volumen eines Dampfes allmälig vermindert, nachdem seine Condensirung begonnen hat, der Druck nicht constant bleibt, sondern allmälig kleiner wird, bis das Volumen relativ ziemlich klein geworden. Weiter können die Bewegungen der die Flüssigkeit zusammensetzenden Molecülgruppen, wenn die Temperatur hinreichend steigt, so gewachsen sein, dass die Cohäsionskraft zwischen diesen Gruppen nicht ausreicht, dieselben innerhalb des Dampfes zusammenzuhalten. Sie vertheilen sich daher in die Umgebung, indem sie, wenn die Temperatur weiter steigt, fortfahren, sich in immer kleinere Gruppen zu spalten, um gesättigten Dampf zu bilden. Begegnen sich solche Gruppen bei ihren Bewegungen, oder gehen sie nahe an einander vorbei, dann vereinigen sie sich, und dieses stete Zerlegen und Wiedervereinigen von Molecülgruppen erzeugt die Streifen, welche im Dampfe zu beobachten sind. Steigt die Temperatur noch weiter, so zerfallen die flüssigen Molecülgruppen noch weiter, die Streifen werden weniger dicht, ganz so, wie es der Versuch zeigte.

Mit dieser Auffassung erklärt Herr Battelli alle Einzelheiten der von ihm beobachteten Erscheinungen und ebenso die Experimente von Cailletet und Colardeau. Es würde jedoch zu weit führen, wenn hier auf diesen Abschnitt der Abhandlung noch eingegangen würde, es genüge zum Schluss, die drei Sätze anzuführen, in welche der Verf. die Hauptergebnisse seiner Untersuchung zusammenfasst:

„1. Die kritische Temperatur ist diejenige, bei welcher die Cohäsion zwischen den flüssigen Theilchen so abgenommen hat, dass sie sich nicht mehr vereinigt halten, sondern sich in die ganze Umgebung, in der sie enthalten sind, ausdehnen. 2. Oberhalb der kritischen Temperatur fahren die Theilchen fort, zu verdampfen, d. h. sich in Molecüle des gesättigten Dampfes zu zerlegen in dem Maasse, als die Temperatur steigt. 3. Lässt man der Bezeichnung „kritischer Punkt" die Bedeutung, welche sie im Diagramm der Isothermen annimmt, so ist die Bestimmung dieses kritischen Punktes nach der optischen Methode im Allgemeinen nicht genau, denn das Verschwinden des Meniscus tritt bei einer höheren Temperatur ein als der kritische Punkt, und die Trübung folgt dann bei einer um so tieferen Temperatur, je grösser die Substanzmenge ist, welche in der Experimentirröhre enthalten ist."

Oscar Hertwig: Experimentelle Untersuchungen über die ersten Theilungen des Froscheies und ihre Beziehungen zu der Organbildung des Embryo. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie. 1893, S. 385.)

Viele Forscher huldigen der Ansicht, dass durch die ersten Theilungen des befruchteten Eies schon bestimmte Organcomplexe des sich entwickelnden Thieres von einander gesondert werden. Besonders hat Roux dieser Frage sein Augenmerk in mehreren Abhandlungen zugewandt und ist auf Grund mannigfacher, interessanter Experimente am Froschei zu folgendem Ergebniss gelangt: Durch die erste Furchung wird das Bildungsmaterial für die rechte und linke Körperhälfte von einander gesondert, durch die zweite das Bildungsmaterial für den vorderen und den hinteren Körpertheil, durch die dritte äquatoriale Furchung das Bildungsmaterial für die Rücken- und Bauchhälfte. Durch die ersten Theilungsprocesse findet eine Zerlegung der in der Eizelle enthaltenen Gesammtanlage in einzelne qualitativ verschiedene Theile statt, und schon durch die ersten Theilungen wird entschieden, welcher Körpertheil des Embryo aus jeder Zelle hervorgehen muss. Eine die Entwickelung der einzelnen Theile mit bestimmende Wechselwirkung aller einzelnen Theile auf einander wird wenigstens für das Anfangsstadium in Abrede gestellt und die Entwickelung des Embryo als eine Mosaikarbeit aus mindestens vier verticalen, sich selbstständig entwickelnden Stücken angesehen. Die von Roux durch Experimente (vgl. Rdsch. IV, 23) gewonnene, sehr verbreitete Anschauung hat in dem jüngst erschienenen Werke von Weismann: „Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung" (Rdsch. VIII, 180) ihre weiteste Entwickelung gefunden.

Zu den Forschern, welche einen wesentlich abweichenden Standpunkt vertreten (vgl. die Arbeiten von Driesch, Rdsch. VII, 11; VIII, 14) gehört auch Herr Oscar Hertwig; er theilt nun zur Begründung desselben Versuche mit, die er im März angestellt hat an Froscheiern, welche sich durch ihre Widerstandsfähigkeit, ihre passende Grösse und polare Differenzirung in eine schwarze, protoplasmareiche, obere und eine graugelbe, aus Dottermaterial bestehende, untere Hälfte für derartige Experimente ganz besonders eignen.

Acht bis zehn Froscheier wurden 1 bis $1^1/_2$ Stunden nach der Befruchtung einzeln in kleinen Abständen auf einen Objectträger gebracht, an dessen vier Ecken Glasstückchen aufgekittet waren. Nachdem die Eier die normale Stellung mit verticaler Kugelaxe eingenommen, wurde ein zweiter Objectträger auf die Glasstückchen gelegt und dort befestigt. Die Eier befanden sich so in einem Spalt, dessen Durchmesser kleiner war als ihr eigener Durchmesser, und konnten zu erheblich dünnen Scheiben abgeplattet werden, ohne dass ihre Entwickelungsfähigkeit einen Schaden erlitt. Von mehreren hundert Eiern haben sich alle ebenso gut entwickelt wie normale Eier und wurden bis zur Entstehung des Nervenrohres verfolgt. Die Compression zwischen den zwei parallelen Objectträgern liess durch horizontale, verticale oder schräge Stellung des Präparates drei Variationen zu, indem die Eier von oben nach unten, seitlich oder in schräger Richtung comprimirt wurden. Ein zweites Verfahren bestand darin, die befruchteten Eier einzeln in enge Röhrchen einzuführen, wodurch die Kugeln in Cylinder verwandelt wurden, welche wieder entweder in horizontaler oder verticaler Richtung aufgestellt waren.

Durch diese Eingriffe wurde nun die Lage und Aufeinanderfolge der Theilungsebenen in sehr erheblicher Weise beeinflusst, und es wurden Modificationen erzeugt, welche in jeder Beziehung vom Normalschema abwichen. Diese Abweichungen bestätigten ein vom Verf. 1884 zur Erklärung der Aufeinanderfolge der Theilungsebenen aufgestelltes Gesetz, nach welchem die Axe der Kernspindel, zu der die Theilungsebene stets senkrecht gerichtet ist, in die Richtung der grössten Protoplasmamassen zu liegen kommt, und daher im kugeligen Ei die Richtung eines beliebigen Radius einnimmt, im ovalen nur mit der längsten Axe zusammenfällt und im scheibenförmigen parallel zur Scheibenoberfläche liegt. Während nun im normalen Froschei, in dem der befruchtete Eikern in der protoplasmatischen, pigmentirten Scheibe auf dem dotterhaltigen Theile schwimmt, die Kernspindel sich in horizontaler Richtung ausbildet und die Theilungsebene eine verticale ist, war bei den in ein horizontal gelagertes Röhrchen eingeführten Eiern die Kugelform in eine Tonnenform verwandelt und die Axe der Kernspindel stellte sich in den Längsdurchmesser der Tonne, also auch in den Längsdurchmesser des Versuchsröhrchens; die erste Theilungsebene stand mithin bei diesen Eiern senkrecht und schnitt rechtwinkelig die Axe des Röhrchens. Einen ganz ähnlichen Erfolg erzielte Verf., wenn er die Eier zwischen zwei vertical gestellten Glasplatten comprimirte; die active, leichtere Substanz des Eies wurde nach dem oberen Scheibenrand gedrängt, die Kernspindel entwickelte sich in horizontaler Richtung parallel zu den Glasplatten und die Theilungsebene wurde vertical und senkrecht zu den Glasplatten. Mehrmals wurde beobachtet, wie von den acht zwischen zwei Objectträgern comprimirten Eiern sechs oder sieben sich gleichzeitig und in genau derselben Weise theilten.

Durch die Compression der Eier in irgend einer Richtung wurden aber auch die zweiten, dritten vierten Theilungen u. s. w. erheblich abgeändert. So bildete sich bei Compression zwischen verticalen Glasplatten die zweite Theilung niemals, wie es normaler Weise sein sollte, rechtwinkelig zur ersten in verticaler Richtung aus, sondern sie wurde eine rein horizontale oder stand schräg zur ersten verticalen Ebene. Bei Compression zwischen horizontalen Platten entstanden zwar die beiden ersten Theilebenen in verticaler Richtung und schnitten sich rechtwinkelig, aber die dritte, normaler Weise äquatoriale Theilebene wurde durch eine dritte verticale Theilung ersetzt.

„Alles in Allem erhalten die ersten acht Theilstücke je nach den Zuständen, unter denen sich das Ei befindet, eine vom Normalzustand abweichende, sehr verschiedene Grösse, Form und Lage zu einander. Die abnormen Theilungen lassen sich aber ebenso wie die normalen aus einem einfachen Gesetz, aus den Beziehungen der Kernspindel zum umgebenden Protoplasmakörper erklären und liefern sogar die beste Bestätigung für die Richtigkeit desselben."

Dass die Theilungsebene nicht die eingangs erwähnte, von Roux behauptete Beziehung zur späteren Entwickelung besitze, konnte schon aus der Thatsache gefolgert werden, dass aus allen Eiern, mochten sie sich in der einen oder anderen Weise entwickelt haben, stets Embryonen mit normal gebauten und gelagerten Organen hervorgingen. Im Besonderen wurde diese Unabhängigkeit der Weiterentwickelung von der ersten Theilung dadurch erwiesen, dass bei den einzelnen Eiern die Richtung der ersten Theilungsebene auf den Objectträger durch einen Strich mit Tusche angegeben wurde und nach Ablauf von drei Tagen, wenn sich das Rückenmark mit Rinne angelegt, die Richtung dieser Rückenmarksanlage gleichfalls markirt wurde.

Das Gesammtergebniss dieser Versuche war, dass sich bei den durch Compression in Zwangslage gebrachten Eiern, die abgesehen von ihrer Gesammtform sonst die Organe normal entwickelten, keine ursächlichen Beziehungen zwischen der ersten Theilungsebene und der Axe des Nervenrohres feststellen liessen. In einem Experiment z. B. fiel bei 20 Eiern die Medianebene des Körpers zweimal nahezu mit der ersten Theilungsebene zusammen; zwölfmal stand sie nahezu senkrecht auf ihr, sechsmal bildete sie mit ihr einen mehr oder weniger spitzen Winkel. — Dasselbe Ergebniss konnte man übrigens schon auf einem viel früheren Stadium an der Urmundbildung nachweisen.

Eine letzte Reihe von Experimenten bestand endlich darin, dass Froscheier, welche zwischen horizontal gelagerten Platten comprimirt waren, umgekehrt wurden, wenn sie die zwei oder drei ersten Stadien des Furchungsprocesses durchgemacht hatten, so dass die unpigmentirte Hälfte der Kugel nach oben lag. Die Eier fuhren trotz dieser abnormen Lage fort, sich weiter zu entwickeln; bei vielen bildete sich die

Urmundeinstülpung, später die Nervenplatte, und zwar jetzt anstatt an der unteren, an der nach oben gewandten Fläche der Scheibe.

Herr Hertwig präcisirt seine Stellung zu der hier behandelten Frage wie folgt: „Auf Grund der mitgetheilten Experimente muss ich in Abrede stellen, dass durch den Theilungsprocess die Anlagesubstanz qualitativ ungleich zerlegt werde, derart, dass jedes Theilstück nur für eine besondere Entwickelungsmöglichkeit schon bei seiner Entstehung gewissermaassen prädestinirt ist. Mit meiner Auffassung verträgt es sich aber recht gut, dass schon im normalen, unbefruchteten Ei Factoren verborgen sein können, welche, wie sie die erste Richtung der Theilungsebenen in der früher auseinander gesetzten Weise beeinflussen, auch für die Lage später auftretender Organe in irgend einer Beziehung maassgebend sein können."

Alfred Möller: Die Pilzgärten einiger südamerikanischen Ameisen. (Schimper's Botanische Mittheilungen aus den Tropen, Heft VI, Jena 1893.)

Ein jedem Besucher des tropischen Südamerika bekannter Anblick sind die langen Züge von Blattschneider- oder Schlepperameisen, die fortwährend grosse Mengen ausgeschnittener Blattstückchen dem Neste zutragen, und es ist vor einiger Zeit durch Schimper gezeigt worden (Rdsch. III, 330), wie manche Pflanzen sich besonderer Einrichtungen erfreuen, um sich der Angriffe dieser verderblichen Thiere zu erwehren. Was die Ameisen mit den eingetragenen Blattstücken anfangen, darüber herrschte bisher keine Klarheit. Der merkwürdige Umstand, dass man niemals irgendwie beträchtliche Mengen davon in den Nestern vorfindet, sprach gegen die Annahme, dass sie direct als Nahrung verwendet würden. Der berühmte „Naturforscher in Nicaragua", Thomas Belt, äusserte die Vermuthung, die Ameisen benutzten die Blattstücke als Dünger zur Züchtung eines Pilzes, von dem sie sich ernährten. Da er aber keinen eigentlichen Beweis für diese ungewöhnliche Annahme zu erbringen vermochte, so begegnete sie natürlich starken Zweifeln. Herr Alfred Möller, der sich seit längerer Zeit in Brasilien aufhält, um mit Unterstützung der Berliner Akademie der Wissenschaften mykologische Untersuchungen anzuführen, hat jetzt die interessante Frage gelöst, und zwar ist die Antwort durchaus im Sinne Belt's ausgefallen. In der vorliegenden Arbeit giebt er zunächst eine anziehende Schilderung der Thätigkeit der Ameisen beim Wegebau und beim Abschneiden und Transport der Blattstücke. Aus Mangel an Raum übergehen wir diese in mancher Hinsicht bemerkenswerthen Ausführungen, um uns sogleich zur Hauptsache zu wenden.

Die von Herrn Möller in der Umgegend von Blumenau (Provinz Santa Caterina) beobachteten Schlepperameisen sind vorzüglich Atta discigera, A. hystrix und A. coronata. Sie legen ihre Nester meist in beliebigen Hohlräumen an, die mehr oder weniger dicht unter der Erdoberfläche gelegen sind und je nach den örtlichen Verhältnissen von den Thieren erweitert werden.

Im Inneren eines jeden Nestes findet man stets eine lockere, weiche, grauflockige, nach Art eines grobporigen Badeschwammes mit grösseren und kleineren Höhlungen durchsetzte Masse, in der vertheilt stets eine grosse Menge von Ameisen umhersitzen und -laufen, und in der auch die Eier, Larven und Puppen in unregelmässiger Anordnung umherliegen. Herr Möller nennt diese von Belt als „antfood" bezeichnete Masse unter Benutzung einer von Mc Cook verwendeten englischen Bezeichnung den Pilzgarten der Ameisen.

Mit der Lupe erkennt man, dass sich die lose Masse des Pilzgartens aus einer ungeheuren Zahl formloser, weisser Klümpchen von höchstens $^1/_2$ mm Durchmesser zusammensetzt, die an ganz frisch gehauten Stellen dunkelgrün, an älteren fast schwarz und an noch älteren Theilen gelbbräunlich erscheinen. Sie sind durch- und umzogen von weissen Pilzfäden. Zerstreut an allen Theilen der Oberfläche des Pilzgartens bemerkt man ferner weisse Punkte von $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm Durchmesser; das sind die gleich noch näher zu besprechenden „Kohlrabihänfchen", von denen die Ameisen sich nähren.

Die mikroskopische Untersuchung lässt in den erwähnten formlosen Klümpchen die Trümmer der Blattstücke erkennen, welche die Ameisen in das Nest getragen haben. Die einzelnen Blattelemente sind deutlich zu unterscheiden, aber alles befindet sich in so zerstörtem Zustande, dass man fast keine unverletzte Zelle findet. Die Pilzfäden, welche die Klümpchen durchziehen, sind mit einem feinkörnigen, vacuolenreichen Protoplasma angefüllt.

An diesen Fäden bilden sich hier und da die „Kohlrabihänfchen", indem die Enden von Fäden oder deren Seitenverzweigungen zu kugeligen Keulen aufschwellen. Man findet solche Anschwellungen nicht vereinzelt, sondern immer in grosser Menge zu einem Häufchen vereinigt; in dieser Vereinigung erscheinen sie dem blossen Auge als die oben erwähnten weissen Pünktchen. Die Anschwellungen sind wie die Fäden, aus denen sie entstanden sind, mit vacuolenreichem Protoplasma erfüllt.

Von der Bedeutung des Pilzgartens für die Ameisen überzeugt man sich, wenn man ein Stück des Pilzgartens herausnimmt und ausserhalb des Nestes hinlegt; die Ameisen tragen dann jedes Bröckchen des Pilzgartens wieder ein. Auch bei einem Umzuge nehmen sie ihren Pilzgarten bis auf das kleinste Stänbchen mit sich in die neue Wohnung.

Die Beobachtung der Thiere in der Gefangenschaft lehrte, dass sie ohne ihren Pilzgarten nach 8 bis 14 Tagen verhungern, auch wenn man sie mit Blättern von Pflanzen versorgt, die gerne von ihnen geschnitten werden. Bringt man aber Ameisen mit einem Stück ihres Pilzgartens in eine Krystallisirschale, die man mit einem Glasdeckel bedeckt, so machen sie sich zunächst eifrig an die Wiederherstellung des in Trümmer zerfallenen Baues, wobei sie

jede etwa hineingerathene Verunreinigung sorgfältig hinausschaffen. Aus dem fertigen Pilzgarten werden dann von Zeit zu Zeit diejenigen Theilchen entfernt, die vom Pilze ausgesaugt sind und daher keine Kohlrabihäufchen mehr hervorbringen. Da diese Theile nicht wie in der Freiheit durch frische Nährsubstanz ersetzt werden, so schrumpft der Pilzgarten mehr und mehr zusammen und verschwindet zuletzt ganz, worauf in 8 bis 14 Tagen die Thiere sämmtlich sterben.

Herr Möller beobachtete direct mit der Lupe, dass die Ameisen die Kohlrabihäufchen fressen. Mit den Kinnbacken reisst das Thier ein Häufchen los und lässt es unter unaufhörlichem Herumdrehen desselben zwischen den Kinnbacken und den Vorderbeinen und unter andauerndem Betasten der Speise mit den Spitzen der Fühler allmälig in den Mund verschwinden. Auch gelang es Verf., den Vorgang zu verfolgen, durch den die Blattstückchen in die oben beschriebenen Klümpchen verwandelt werden. Die Ameise schneidet zunächst das eingetragene Blattstück mitten durch und beschäftigt sich weiterhin nur mit der einen Hälfte, von der sie abermals ein Stück abschneidet u. s. f. Hat sie ein genügend kleines Stück erhalten, d. h. ein Stück, das nur wenig grösser ist als ihr Kopf, so nimmt sie es zwischen die Vorderfüsse und beginnt es mit den Kinnbacken ringsum in kurzen Abständen einzukneifen, wobei sie aber niemals durchschneidet. Auch von der Fläche wird dann das Blattstückchen mit den Spitzen der Kinnbacken angekratzt, gleichsam wund gemacht, und bei dieser Behandlung wird es bald weich. Die Ameise knetet es nun mit den Füssen zu einem Kügelchen zusammen und bearbeitet dasselbe wiederholt mit den Kinnbacken. Ist das Klümpchen weich genug, so fügt die Arbeiterin es an der Baustelle ein. Die Leichtigkeit, mit der die Pilzfäden in den so sorgsam vorbereiteten Nährboden eindringen, ist so gross, dass man Blattstückchen, die am Morgen eingebaut waren, schon am Nachmittag von dem Mycelium nach allen Richtungen durchwachsen findet.

Eine geradezu erstaunliche Thatsache ist das völlige Fehlen aller fremden Organismen in den Pilzgärten. Beim Eintragen der Blätter müssen fortwährend grosse Mengen von Pilzfäden und Sporen aller Art in den Pilzgarten gelangen, dessen Nährstoffvorrath und stets gleichbleibende Feuchtigkeit ihnen den günstigsten Ort zur Weiterentwickelung bieten würde. Aber nie findet man darin auch nur die geringsten Spuren anderer Pilze als des gezüchteten; ja, aus Kohlrabihäufchen, die Herr Möller in Nährlösung übertrug, erhielt er in über 200 Versuchen mit verschwindenden Ausnahmen vollkommen reine Kulturen, keine Bacterien, keine Schimmelmycelien kamen darin zur Entwickelung. Diese ausserordentliche Reinheit des Pilzgartens kann nur durch unaufhörliches Jäten erzielt werden, eine Arbeit, die nach des Verf. Ansicht vorzüglich den kleinsten Ameisen, die in die engsten Höhlungen zu dringen vermögen, obliegt.

Wenn man einen Pilzgarten, aus dem die Ameisen entfernt worden sind, sich selbst überlässt, so bedeckt er sich schon nach 24 Stunden mit einem feinen Haarüberzug, der aus gleichmässig überall aufschiessenden Luftfäden des Pilzmycels gebildet wird. Diese Fäden sind mit körnigem, vacuolenreichen Protoplasma dicht angefüllt und haben eine stark ausgeprägte Neigung, vom Lichte weg zu wachsen. In dem Maasse, wie das Luftmycel aufschiesst, verlieren die Kohlrabihäufchen mehr und mehr ihren Plasmainhalt, der aus den kugeligen Anschwellungen zurück in die Fäden wandert, und schrumpfen endlich zusammen. Die Fäden des Luftmycels verzweigen sich immer dichter und endlich geht die ganze Hyphenmasse zur Conidienbildung über. Dabei zweigen sich von den Fäden dickere Seitenäste ab, die in die Länge wachsen und quirlig stehende Folgeverzweigungen bilden. Die Oberfläche der sämmtlichen, schwach keulig anschwellenden Ast- und Zweigenden bedeckt sich mit anfangs kugeligen, allmälig sich zuspitzenden und zu feinen Trägern sich verlängernden Aussackungen. Die Spitze jedes Trägers schwillt alsbald an und giebt einer Conidie den Ursprung; unter der ersten Conidie wird eine zweite, eine dritte u. s. w. gebildet, bis schliesslich die ganze Keule mit Conidienketten besetzt ist, gleich dem Köpfchen eines Kolbenschimmels (Aspergillus). Am fünften Tage beginnt die Hyphenmasse zusammenzufallen, indem die primären Luftfäden zusammenschrumpfen, zugleich färben sich die Conidien braun, und am siebenten Tage besteht die ganze, nun stark zusammengesunkene Masse fast nur noch aus den zusammengeballten braunen Conidienmassen.

Bereits früher, bisweilen schon am dritten Tage, treten unter den gewöhnlichen Fäden solche auf, die mit kugeligen, protoplasmareichen Aussackungen wie mit Perlen besetzt sind. An den Enden solcher Fäden, häufig aber auch an den Enden von ganz glatten Fäden, tritt eine zweite Conidienform auf, indem an kugeligen Auftreibungen derselben flaschenförmige Träger entstehen, die an der Spitze lange Ketten länglicher Conidien abschnüren. Diese Conidien werden niemals braun. Neben diesen beiden Conidienformen bemerkt man noch das Entstehen dicker, weisser, verzweigter Stränge, die aus eigenartig angeschwollenen, sprossartig wachsenden und sich verzweigenden, eng verflochtenen und verknäuelten Aussackungen bestehen. Zur Bildung von Anschwellungen und Aussackungen hat das Mycel mithin grosse Neigung, denn auch die erwähnten „Perlen“ und die Kohlrabihäufchen sind als solche zu betrachten; die Kohlrabihäufchen haben wohl unter dem Einfluss der Züchtung und Auswahl seitens der Ameisen ihre gegenwärtige Gestalt erreicht, wofür auch das Vorkommen verschiedener Uebergangsstufen bei den später zu erwähnenden Haar- und Höckerameisen spricht.

Sind in dem vermeintlich von den Ameisen befreiten Pilzgarten doch einige der Thierchen zurückgeblieben, so erscheint die Bildung des Luftmycels verlangsamt, und es genügt eine verhältnissmässig sehr geringe Anzahl von Arbeiterinnen, um sie ganz

zurückzuhalten. Es ist anzunehmen, dass die aufschiessenden Luftfäden von den Ameisen abgebissen werden.

Verf. gelang es, die beiden Conidienformen in Nährlösungen zum Keimen, Mycelbilden und Fructificiren zu bringen, doch konnte niemals die eine Conidienform aus der anderen hergeleitet werden. Trotzdem wies er ihre Zusammengehörigkeit auch in der künstlichen Kultur dadurch nach, dass er auf einen Objectträger dicht neben einander zwei Kulturtropfen brachte, die nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennt waren, und in jedem eine der beiden Conidienformen aussäete. Nach Durchwucherung des Tropfens gelangten einige Luftfäden des einen Mycels in den fremden Kulturtropfen, wuchsen dort weiter, bildeten mannigfache Verzweigungen und traten durch Fadenbrücken mit dem anderen Mycel in Verbindung. Auch aus den Kohlrabihäufchen gelingt es im Allgemeinen nicht, eine der anderen Entwicklungsformen zu erzielen; doch hat Verf. in einem einzigen Falle in einer aus Kohlrabihäufchen hergeleiteten Kultur die Bildung von Conidien der zweiten Form beobachtet.

Die aufgefundenen Conidien- und Mycelformen liessen darauf schliessen, dass sie Entwickelungsformen eines höheren Pilzes, eines Asco- oder Basidiomyceten seien; doch gelang es nicht, in der Kultur die höchste Fruchtform dieses Pilzes, die Ascus- oder Basidienfrucht zu züchten. Dagegen ist Verf. in drei Fällen in der Natur Pilzgärten begegnet, auf denen sich die bis 24 cm hohen Hüte eines grossen Blätterschwammes (Agaricinen) entwickelt hatten; bei zweien konnte er auch die Entfaltung der Hüte beobachten. Verf. stellt diesen Pilz zur Gattung Rozites (Pholiota) und nennt sie vorläufig R. gongylophora. Die Hüte nehmen ihren Ursprung aus einer braunrindigen Kruste aus verflochtenen Hyphen, die dem Pilzgarten unmittelbar aufliegt. Die Wände des letzteren sind dicker und fester als sonst, bestehen aber aus denselben Pilzfäden, die man in jedem Ameisengarten beobachtet. Diese Pilzfäden gehen ununterbrochen in diejenigen der Kruste über. Die Ameisen leben in dem veränderten Garten genau so wie in dem gewöhnlichen, denn die Kohlrabihäufchen sprossen aus den verdickten Wänden mit derselben Ueppigkeit wie aus dem lockeren Nährboden. Im Ganzen führte die anatomische Untersuchung dieser Pilzgärten zu der Annahme, „dass dieselben Pilzfäden, welche den gewöhnlichen Pilzgarten durchziehen und die Kohlrabi hervorbringen, unter geeigneten Bedingungen stärker zu wuchern begannen, dass sie die sonst locker gefügten Wände des Pilzgartens durch engeren Zusammenschluss in feste Mauern verwandelten, dass die Ameisen durch weitere Anfügung von nährenden Blattkügelchen diese Wände zu immer stärkerem Wachsthum befähigten, bis sie endlich einen Bau darstellten, üppig und fest genug, um auf seiner Oberfläche jene Kruste zu erzeugen, welche der prächtigen Gruppe der Hutschwämme Ursprung giebt, und um das Gewicht derselben, welches einen gewöhnlichen Pilzgarten unfehlbar zusammendrückt, sicher zu tragen". Jeder Zweifel daran, dass die Rozites wirklich die höchste Fruchtform des von den Ameisen gezüchteten Pilzes darstellt, wurde ausgeschlossen, als die von Herrn Möller in Nährlösung ausgesäeten Sporen der Hüte Mycelien bildeten, an denen sich Kohlrabihäufchen entwickelten. Die Ameisen, die sonst jede Nahrung verweigern, liessen sich sowohl mit diesen Kohlrabihäufchen, wie mit abgezupften Stückchen des Hut- und Stielfleisches von Rozites füttern.

Das mykologisch wichtigste Ergebniss der Untersuchung ist, dass die beschriebenen Conidienformen in den Entwickelungskreis von Rozites gongylophora gehören. Bisher waren mehrere Conidienformen von ähnlicher Art wohl bei Ascomyceten, aber nicht bei Basidiomyceten angetroffen worden. Verf. führt aus, dass das von ihm festgestellte Vorkommen von zweierlei Conidien bei einer hochentwickelten Agaricine als eine neue Bestätigung der von Brefeld begründeten Anschauung zu betrachten sei, dass Ascomyceten und Basidiomyceten parallele Reihen der höheren Pilze darstellen, die zurückgehen auf gemeinsame Grundformen (vgl. Rdsch. VIII, 5).

Nur in aller Kürze können wir noch erwähnen, dass nach Herrn Möller's Beobachtungen ausser den Schlepperameisen auch die Haarameisen (Gattung Apterostigma Mayr) und die Höckerameisen (Gattung Cyphomyrmex Mayr) Pilzgärten anlegen. Als Nährboden wählen aber diese Thiere nicht die Blattsubstanz, sondern vorzüglich Reste von Holzfasern. Von den Apterostigmaarten hat es nur eine (A. Wasmanni) zur Züchtung von Kohlrabihäufchen gebracht, bei den anderen zeigt das Pilzmycel nur an einzelnen Stellen eine stärkere Wucherung. Der Pilz ist aber bei allen Haarameisen derselbe, jedoch verschieden von dem der Schlepper- und der Höckerameisen. Keine Ameisengattung frisst den zu einer anderen Gattung gehörigen Pilz. Der Pilz der Haarameisen bildet Conidien, die den für Rozites nachgewiesenen ähnlich sind, und da sein Mycel ausserdem sogenannte „Schnallen" bildet, wie sie nur für Basidiomyceten nachgewiesen sind, so ist es wahrscheinlich, dass auch er den Hymenomyceten zuzurechnen ist. F. M.

Die Thätigkeit der physikalisch-technischen Reichsanstalt in den ersten fünf Jahren ihres Bestehens.

(Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1891, S. 149 u. 1893, S. 113.)

(Schluss.)

Im Zusammenhange mit den genannten physikalischen und mechanischen Aufgaben der Reichsanstalt stehen mannigfache Fragen chemischer Natur, deren Beantwortung dem chemischen Laboratorium obliegt. Als grössere Untersuchungen, welche neben vielfachen kleineren hier angestellt wurden, standen solche über Glas, sowie über die Herstellung reiner Metalle bisher im Vordergrunde, wenn man von einer im Jahre 1889 ausgeführten, längeren Untersuchung

über das rauchlose Pulver absieht, bei welcher es darauf ankam, zu ermitteln, inwieweit man auf die Unveränderlichkeit des neuen Pulvers unter verschiedenen äusseren Einflüssen werde rechnen dürfen.

Die Arbeiten über das chemische Verhalten des Glases nahmen ihren Ausgang von einer Untersuchung über die Störungen der Libellen. Diese mit ausserordentlicher Kunstfertigkeit hergestellten feinen Messgeräthe, welche für astronomische, geodätische und artilleristische Instrumente von grösster Bedeutung sind, und deren sicheres Functioniren erst unlängst die genaue Feststellung der Schwankungen der Polhöhe ermöglichte, zeigten gelegentlich Störungen, indem an ihrer Glaswand kleine Ausscheidungen entstanden, welche den freien Gang der Luftblase hinderten, und dadurch die Libelle unbrauchbar machten. Es zeigte sich durch Versuche [1]), dass der in gewissen Grenzen unvermeidliche Wassergehalt des Aethers der Grund dieser Erscheinung war, indem das Wasser das Glas angriff, und der Aether die dadurch gelösten Bestandtheile wieder zur Abscheidung brachte. Zur Vermeidung des Auftretens von Störungen in den Libellen wird man sich daher zweckmässig solcher Gläser bedienen, welche durch Wasser möglichst wenig angegriffen werden. Um nach dieser Richtung hin Glasröhren leicht charakterisiren zu können, hat man eine besondere Farbenreaction angewendet, durch welche man die geringere Widerstandsfähigkeit der Gläser an der grösseren Intensität der auftretenden Färbung erkennen kann [2]). Die Untersuchungen wurden schliesslich auf alle zur Herstellung chemischer Geräthe dienenden Gläser ausgedehnt, als es gelang, mit Hülfe eines colorimetrischen Verfahrens [3]) diejenigen Mengen Alkali direct quantitativ zu bestimmen, welche bei der Berührung von Glas und Wasser von letzterem aufgenommen werden. Mit Hülfe dieser Methode konnten Veränderungen von Glasoberflächen leicht erkannt und ihre Abhängigkeit von besonderen Arten der Behandlung des Glases ermittelt werden [4]). So klein diese Mengen auch sind — sie belaufen sich vielfach nur auf Hundertelmilligramme und weniger —, so können sie doch gelegentlich recht störend sein; andererseits sind sie sehr geeignet, als charakteristisch für die einzelnen Gläser angesehen zu werden, zumal nach besonderen Untersuchungen [5]) sie Fingerzeige bieten für das gesammte chemische Verhalten eines Glases. So ist in steter Fühlung mit vielen Glashütten eine grosse Anzahl der verschiedensten Glassorten unter mannigfaltigen Gesichtspunkten untersucht worden, und es lässt sich nicht verkennen, dass durch das Bekanntwerden dieser Arbeiten der Reichsanstalt bei Producenten und Consumenten das Interesse für die Herstellung möglichst widerstandsfähiger Glasgefässe wesentlich gefördert worden ist. Man ist in mehreren deutschen Glashütten hinsichtlich der Verbesserung des Glases bereits an eine Grenze gelangt, welche von der Technik wohl kaum noch erheblich überschritten werden dürfte. Die grössten Anforderungen werden an die chemische Widerstandsfähigkeit solcher Gläser gestellt, welche zu Wasserstandsröhren von Dampfkesseln dienen sollen. Nach dieser Richtung werden alle bisher zu dem gedachten Zweck benutzten Gläser weit übertroffen durch das vom glastechnischen Laboratorium in Jena hergestellte, oben bereits erwähnte Thermometerglas 59^{III}.

Noch schwieriger als die eben beschriebenen Versuche über das chemische Verhalten des Glases gestalten sich die Arbeiten, welche auf die Herstellung reiner Metalle gerichtet sind, wie solche für eine Anzahl von physikalischen Fundamentaluntersuchungen erforderlich sind. Von der Untersuchung des gereinigten Quecksilbers, welches zur Herstellung des Normalohms diente, war oben schon die Rede. Für die absolute Lichteinheit bedurfte es der Beschaffung ganz reinen Platins. Diese Aufgabe war in sehr vollkommener Weise bereits von Deville und Stas im Auftrage des Comité international des poids et mesures gelöst worden, welches zur Herstellung der Normalmeterstäbe und Normalkilogrammstücke möglichst reinen Platins und Iridiums bedurfte. Immerhin enthält das nach den Angaben der genannten Forscher in Englaud technisch hergestellte reine Platin, wie die an der Reichsanstalt ausgeführten Analysen ergaben, noch kleine Mengen Rhodium und Silber, welche zurückbleiben, wenn man das Platin nach Schützenherger im Strome von Chlor und Kohlenoxyd bei etwa 250° in Gestalt seiner koblenoxydhaltigen Verbindungen, z. B. $PtCOCl_2$, verflüchtigt. Durch Ausarbeitung dieser Methode liess sich die Analyse des Platins nicht unwesentlich vervollkommnen, wenngleich ein Abdestilliren des Platins von allen seinen Verunreinigungen dadurch nicht möglich ist. Eine bei dieser Gelegenheit angestellte nähere Untersuchung der kohlenoxydhaltigen Platinverbindungen [1]) lehrte, dass in ihnen stets ein zweiwerthiges Radical $(PtCO)^{II}$ enthalten sei, welches durch verschiedenartige Umsetzungen die mannigfachsten Salze zu bilden vermag. Zur technischen Herstellung reinen Platins eignen sich die Kohlenoxydplatinverbindungen nicht. Dieselbe gelingt aber auf anderem Wege. Während bisher in Deutschland nur ein ziemlich stark verunreinigtes Platin in den Handel kam, ist es, einer Anregung der Reichsanstalt zufolge, der Firma W. C. Heraeus in Hanau gelungen, auf sehr einfache Weise ein so reines Platin herzustellen, dass man darin als einzige Verunreinigung nur noch eine Spur Iridium aufzufinden vermochte. Wenngleich dieses Material schon zu vielen grundlegenden physikalischen Messungen gebraucht werden könnte, so gelingt es doch mit Hülfe eines

[1]) F. Mylius, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1888, 267 und 428.

[2]) F. Mylius, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1889, 50.

[3]) F. Mylius und F. Foerster, Berichte d. deutsch. chem. Ges. 24, 1482.

[4]) Dieselben, Zeitschrift f. Instrumentenkunde 1891, 311. Vergl. auch Rdsch. VII, 93 und 107.

[5]) F. Foerster, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 25, 2494.

[1]) F. Mylius und F. Foerster, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 24, 2424 und F. Foerster, ebendas. 24, 3751.

von Finkener herrührenden Verfahrens, durch Ueberführung in Natriumplatinchlorid, aus dem technischen reinen Platin auch die darin noch vorhandenen, kleinen Mengen von Verunreinigungen zu entfernen. Man erhält schliesslich ein Product, in welchem sich mit den jetzigen Mitteln der Analyse metallische Verunreinigungen überhaupt nicht mehr nachweisen lassen; wenn solche darin wirklich noch vorhanden sind, kann ihre Gesammtmenge nicht mehr als 0,0001 betragen [1]).

Ausser diesen als abgeschlossen zu bezeichnenden Versuchen sind seit längerer Zeit an der Reichsanstalt solche im Gange, welche auf die Herstellung reinen Zinks gerichtet sind, da dasselbe für manche elektrischen Fundamentalbestimmungen, z. B. der elektromotorischen Kraft des Clark-Elementes, von grosser Bedeutung ist. Diese Arbeiten haben noch nicht ganz bis zu dem gewünschten Ziele geführt; doch konnte man bereits mit Hülfe von elektrolytischen Methoden, welche man in Verbindung mit der Destillation im luftverdünnten Raume benutzt hat, zu einem Zink gelangen, welches etwa noch 0,00001 an fremden, metallischen Bestandtheilen enthielt, während die Menge derselben (hauptsächlich Eisen, Cadmium, Blei), welche in den als rein bezeichneten Zinksorten des Handels vorkommen, niemals weniger als $^1/_{3000}$ beträgt. —

Im Voraufgehenden dürften die wichtigsten Arbeiten, welche die physikalisch-technische Reichsanstalt im ersten Lustrum ihres Bestehens ausgeführt hat, kurz skizzirt sein; eine ganze Reihe kleinerer Untersuchungen mannigfacher Art konnten dabei der Kürze wegen gar nicht angeführt werden. Weit ist das bearbeitete Gebiet, und manch schöner Erfolg ist schon auf ihm geerntet worden. Dem Umfange der Arbeiten entsprechend ist das an der Reichsanstalt wissenschaftlich beschäftigte Personal ziemlich zahlreich. Ausser dem Präsidenten und dem Director der zweiten Abtheilung arbeiten an der Reichsanstalt zur Zeit acht Mitglieder, vier technische Hülfsarbeiter, neun Assistenten und sieben wissenschaftliche Hülfsarbeiter nebst einer Anzahl technischer Gehülfen, Mechanikergehülfen, Handwerker u. s. w. Die geschäftlichen Arbeiten besorgt ein Bureau, in welchem drei expedirende Secretäre nebst dem nöthigen Hülfspersonal thätig sind.

In der Errichtung der physikalisch-technischen Reichsanstalt hat das Deutsche Reich der messenden Wissenschaft und einem grossen Theile der Technik einen ausserordentlichen Dienst erwiesen, dessen hoher Werth allseitig freudig und rückhaltlos zugestanden wird. Wohl keine bessere Anerkennung für den der Errichtung der Anstalt zu Grunde liegenden Plan und die an dieser selbst ausgeübten Thätigkeit kann es geben, als die, dass man auch im Auslande bereits bemüht ist, dem Beispiel des Deutschen Reiches in der Förderung der Wissenschaft und Technik nachzueifern. So hat sich in Wien unter Leitung des k. k. technologischen Gewerbemuseums ein Comité gebildet, welches unter Anderem die Errichtung eines der Reichsanstalt ähnlichen Institutes für Oesterreich anstrebt. F.

[1]) F. Mylius und F. Foerster, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 25, 665.

H. Ebert und E. Wiedemann: Versuche über elektrodynamische Schirmwirkungen und elektrische Schatten. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 32.)

Eine der überraschendsten Erscheinungen, welche die raschen elektrischen Schwingungen der Hertz'schen Versuche darbieten, ist, dass gute Leiter der Elektricität, z. B. Metalle, ihrem Eindringen einen fast unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen und auf ihre Umgebung, wenn dieselbe von solchen elektrischen Schwingungen erfüllt ist, eine „Schirmwirkung" ausüben. Diese Wirkung üben die Leiter, wie die Versuche zeigten, auch nach vorn aus, was sich in der Weise erklären lässt, dass die ankommenden und die vom Leiter reflectirten elektrischen Wellen eine stehende Welle bilden, für welche an der Wand ein Knoten der elektrischen Kraft gelegen ist, während noch in geringem Abstand vom Knoten die Amplitude klein ist, wenn die Amplituden der ankommenden und reflectirten Welle nahe gleich sind.

Die Herren Ebert und Wiedemann haben dieses Erscheinungsgebiet der elektrodynamischen Schirmwirkungen und der dadurch bedingten Schattenwirkungen für elektrische Schwingungen eingehender studirt. Sie bedienten sich für diesen Zweck der lang andauernden Schwingungen eines secundären Leitungskreises, dessen parallele Drähte in Condensatoren endeten; und zum Nachweise der Oscillationen benutzten sie elektrodenfreie, evacuirte Röhren, die meist in der Nähe der Condensatoren ohne Weiteres leuchten und durch ihr Erlöschen das Vorhandensein eines Schattens nachweisen. Zuweilen ist es nothwendig, sich eines Hülfsrohres zu bedienen, um das Leuchten sicher hervorzurufen.

Die Versuche ergaben nun, dass Schirme aus Metall und überhaupt aus allen Substanzen, die hinter sich schirmen, auch vor sich und neben sich eine Schirmwirkung entfalten; hält man hinter ein leuchtendes Rohr einen solchen Schirm, so erlischt es, wenn die Längen und Abstände passend gewählt werden. Als Schirme wirken: Metalle, selbst in sehr dünnen, durchsichtigen Schichten, Röhren mit Lösungen von Elektrolyten, auch sehr verdünnten, Cylinder von festem Chlorblei u. s. w.; hingegen schirmen nicht die Isolatoren, wie Glas- oder Glimmerplatten u. s. w. Eine wachsende Schirmwirkung macht sich durch Verkürzung der Lichtsäule in der Röhre geltend. Wie rechteckige Metallschirme wirken auch neben dem Rohr ausgespannte Drähte; das Dielektricum, in dem sich der schirmende Körper befindet, ist ohne Einfluss. Die Länge des Metallschirmes darf im Verhältniss zur Länge der Lichtsäule nicht zu klein sein. Die Schirme wirken nach allen Richtungen und in um so grösserer Entfernung, je enger die leuchtende Röhre ist.

Ganz ähnlich wie die Leiter (erster und zweiter Klasse) in vorstehender Weise auf empfindliche Röhren als Schirme wirken, fanden die Verff. auch Gase wirksam, sobald diese in genügender Anzahl ihrer Molecüle genügend intensive, durch elektrische Schwingungen angeregte Leuchtbewegungen ausführten. Ein quadratischer Glastrog mit verdünntem Gase gefüllt und elektrisch leuchtend gemacht, konnte zu den vorstehenden Versuchen an Stelle des Metallschirmes mit gleichem Erfolge verwendet werden. Das Gas musste dabei eine

bestimmte Verdünnung besitzen, da dichte Gase nicht elektrisch leuchtend werden, zu stark verdünnte aber wahrscheinlich dem elektrischen Felde nicht genügend viel Energie entziehen. Bei dem passenden Verdünnungsgrade des Gases übt dasselbe in leuchtendem Zustande in seiner Umgebung eine Schirmwirkung aus, der Schatten liegt rings um das leuchtende Rohr herum. Wenn das Gas aber nicht leuchtet, so vermag es nicht zu schirmen, erst wenn es durch Oscillationen leuchtend geworden, erlangt es diese Eigenschaft.

Das Gesammtergebniss ihrer Versuche fassen die Herren Ebert und Wiedemann dahin zusammen: „Um die Leiter bildet sich unter dem Einfluss einfallender Oscillationen ein Schattenraum aus und zwar hinter denselben, neben denselben und vor denselben. Anregbare Körper, die sich in diesem Schattenraume befinden, werden in ihm nicht angeregt, wenn nicht ihre Erregungsfähigkeit zu gross ist im Verhältniss zu der Schattenwirkung an der Stelle, an der sie sich befinden. Leuchtende Gase nehmen an dieser Eigenschaft der Leiter Theil."

W. Pukall: Ueber Thonfilter, ihre Eigenschaften und ihre Verwendung in chemischen und bacteriologischen Laboratorien. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Bd. XXVI, S. 1159.)

Bekanntlich besitzen schwach gebrannte, thönerne Gegenstände die Fähigkeit, Gase und Flüssigkeiten in sich aufzunehmen und durchzulassen. In Folge dieser Eigenschaft werden sie schon lange zu mancherlei Zwecken benutzt, so verwendet man zur Filtration oder zur Abkühlung des Wassers in heissen Zonen grosse Thongefässe, Thonzellen wiederum bei galvanischen Elementen, um die Vermischung von Flüssigkeiten zu verhindern, ohne damit die Leitung aufzuheben; neuerdings sind Thonteller zum Trockensaugen von Niederschlägen in chemischen Laboratorien in Gebrauch gekommen, und auch zur Herstellung von Filtern mehr moderner Art zum Zwecke der Reinigung des Trinkwassers von allerlei schädlichen und verunreinigenden Stoffen findet jetzt poröser, gebrannter Thon Verwendung. Um die Durchlässigkeit zu erhöhen, werden häufig dem Rohmaterial allerlei Substanzen zugemischt, die beim Brennen sich verflüchtigen und Hohlräume zurücklassen, wie Holzkohlenpulver, Mehl, Sägespäne etc.; doch sinkt hierbei mit steigender Leistungsfähigkeit die Reinheit des Filtrates, und das Gefüge der Filter wird locker und wenig widerstandsfähig.

Erhöhte Bedeutung erlangten die natürlich porösen Filter aus Porcellanthon durch die Untersuchungen Pasteur's, in Folge deren ein Assistent desselben, Chamberland, sie zuerst zur Herstellung keimfreier Filtrate verwandte. Diese Chamberland-Filter genannten Apparate stellen röhrenförmige Gefässe dar, die in eine Spitze auslaufen; sie sind wasserdicht mit einem Metallgehäuse verbunden, das seinerseits am Wasserleitungshahn befestigt werden kann. Alles in das Gehäuse tretende Wasser muss die Poren des Filters passiren und wird so keimfrei gemacht. Doch auch diesem Filter haftet wie allen anderen bisher bekannten Thonfiltern ein grosser Fehler an, nämlich die geringe Widerstandsfähigkeit gegen Druck, Reibung etc. und wohl aus diesem Grunde hat es sich nicht einbürgern können.

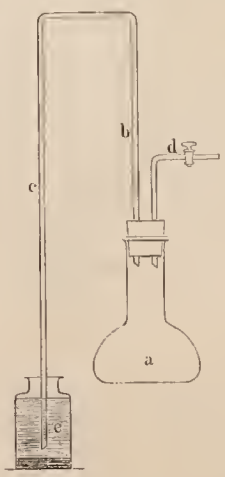
Auch für rein chemische Arbeiten sind haltbare Thonfilter von grossem Nutzen, das zeigen die vielen Anfragen, die aus der chemischen Industrie an Porcellanfabriken nach alkali- und säurebeständigen Thonfiltern zu ergehen pflegen. Herr Pukall hat aus diesen Gründen sich mit der Herstellung eines neueren, geeigneteren Filtermateriales befasst und ist zu zufriedenstellenden Ergebnissen gelangt. Eine geeignete Mischung von Kaolinen verschiedener Lagerstätten lässt sich, wie die Porcellanmasse, in beliebige Formen bringen, verträgt einen sehr hohen Temperaturgrad, der zur Erzielung einer erheblichen Festigkeit erforderlich ist, ohne an Durchlässigkeit für Gase und Flüssigkeiten zu verlieren. Im Gegensatz zu den anderen bekannten Thonfiltern handelt es sich hier nicht um schwach-, sondern um recht hart gebrannten, porösen Thon.

Um die saugende Fläche möglichst gross und in möglichst grosser Ausdehnung bis zuletzt mit der aufzusaugenden Flüssigkeit in Berührung zu haben, wurde den Filtern die Form eines Ballons gegeben. Diese Form ist auch für die Herstellungsweise die bequemste.

Die physikalischen Eigenschaften dieser Filter sind bemerkenswerth. Ihre Masse ist so hart, dass der Stahl die Oberfläche nicht ritzt, sondern sich abschleift. Ein Zerbrechen der Gefässe beim Verbinden mit anderen ist demnach nicht zu fürchten, auch ist dadurch die Möglichkeit gegeben, verhältnissmässig dünnwandige und somit recht leistungsfähige Filter herzustellen. Ein Druck von mehreren Atmosphären auf die Innen- oder Aussenseite wird gut ertragen. Gase passiren die Poren des trockenen Ballons ohne Schwierigkeit, — Graham's Diffusions-Erscheinungen lassen sich gut zeigen —, sobald jedoch die Poren mit einer Flüssigkeit angefüllt sind, hört der Durchtritt von Gasen selbst bei höherem Druck gänzlich auf, und der Ballon kann fast vollständig evacuirt werden.

Flüssigkeiten passiren den Ballon auch bei nur geringer Druckdifferenz mit Leichtigkeit. Quecksilber konnte selbst bei 2,5 Atmosphären Druck nicht durch die Poren getrieben werden.

Die energische Thätigkeit der Haarröhrchen im Befördern von Flüssigkeit sogar bei entgegenwirkendem Druck wird gut durch folgenden Versuch veranschaulicht:



Das Rohr *d* dient zur Füllung von *a*, *b*, *c* (80 cm) und *e* mit destillirtem, ausgekochtem Wasser. Ist dies geschehen, so wird der Hahn geschlossen. Am Boden von *e* befindet sich Quecksilber. Das in den Poren von *a* befindliche Wasser verdunstet an der äusseren Oberfläche ziemlich schnell und wird durch das im Schenkel *c* aus dem Vorrathsraume *e* aufsteigende beständig ersetzt. Taucht man nun *c* in das am Boden von *e* liegende Quecksilber, so erfolgt schnell ein Aufsaugen des letzteren; bringt man dann die Mündung von *c* wieder aus dem Quecksilber heraus und in das Wasser von *e* hinein, so sieht man abgerissene Quecksilberfädchen schnell ansteigen und schliesslich im herabsteigenden Schenkel zu Boden fallen. Lässt man die Verbindung mit Quecksilber bestehen, so steigt dasselbe so weit, bis es durch Herstellung des Gleichgewichtes mit dem Atmosphärendruck von selbst zur Ruhe kommt. Bei möglichster Vermeidung von Versuchsfehlern findet man beim Messen der Säule, dass Barometerhöhe, vermindert um den Betrag der Tension des Wasserdampfes, erreicht worden ist. Die Arbeit der Capillaren wird dadurch nicht gehemmt, die Verdunstung des Wassers erfolgt auch während des Unterdruckes im Inneren in ungestörter Weise,

bis der letzte Tropfen verbraucht ist. Sodann trocknen die Poren selbst aus, werden für Luft durchlässig, und das gestörte Gleichgewicht stellt sich wieder her. Dasselbe geschieht, wenn man während der Dauer des Versuches das Kölbchen von aussen mit Wasser in Berührung bringt, nur tritt hierbei natürlich Wasser in den Kolben hinein.

Was die Brauchbarkeit dieser Filtrirgefässe für chemische, bacteriologische und pharmacentische Arbeiten anlangt, so liegt darüber bereits das Urtheil einer Reihe hervorragender Fachgenossen vor, die sich alle günstig ausgesprochen haben. Ueber die Anwendung ist Folgendes zu bemerken: Das poröse, feuchte Ballonfilter bildet einen Sauger, sobald es mit einer Vorlage, die evacuirt werden kann, in Verbindung gesetzt ist. Das Ballonfilter taucht in die zu filtrirende Flüssigkeit. Man evacuirt Vorlage und Filter etwa mit einer Wasserstrahlpumpe, setzt dann die Pumpe in Ruhe und überlässt das Ganze sich selbst. Das Filtrat zeichnet sich in allen Fällen durch grosse Reinheit und Klarheit aus. Es macht keinen Unterschied, ob die Flüssigkeit alkalisch oder sauer, heiss oder kalt ist.

Bisher sind drei Grössen von Filtern hergestellt worden, von 50, 135 und 1000 ccm Inhalt. Die Leistungsfähigkeit betrug bei frisch destillirtem Leitungswasser, wenn die Filter in der Aufeinanderfolge ihrer Grösse mit Nr. 1, 2, 3 bezeichnet werden, bei einem äusseren Druck von 70 bis 72 ccm Quecksilber für 1. 4875 cm^3, für 2. 8643 cm^3, für 3. 29628 cm^3 pro Stunde.

Die Annahme, bei schwer filtrirbaren Stoffen finde eine Verstopfung der Filterporen statt, scheint irrig zu sein, da es sich meist nur um eine Ueberlagerung der Poreneingänge durch wenig durchlässige Substanz handelt. In den meisten Fällen lässt sich nämlich ein scheinbar verstopftes Filter durch blosses Abreiben mit Sand wieder durchlässig machen. Hilft dies nicht, so wird es in concentrirte Salz-, Salpeter- oder Schwefelsäure getaucht und ausgewaschen oder bei 130° bis 150° getrocknet.

Bemerkenswerth ist, dass das gewöhnliche Leitungswasser, wenn auch erst nach längerer Zeit, Filtrirschwierigkeiten zeigt; die Leistungsfähigkeit des Filters nimmt bald ab. Die Erklärung hierfür ist wohl in dem Gehalt des Wassers an organischen Lebewesen zu suchen.

Durch die Möglichkeit, poröse, nasse Thonfilter zu evacuiren, ist man auch in Stand gesetzt, Probeu filtrirter Flüssigkeit von sonst schwer zugänglichen Orten zu entnehmen. Man verbindet z. B. ein Thonfilter luftdicht mit einem Glasrohre, evacuirt, schmilzt ab und senkt den Apparat in eine Senkgrube oder ähnliche Behälter, deren Inhalt man auf den Gehalt an löslichen Stoffen prüfen will. Nach einiger Zeit hat sich im Inneren des Filters eine mehr oder weniger grosse Menge des klaren Filtrats angesammelt, dessen weitere Untersuchung nun in Angriff genommen werden kann.

Die Vorzüge der neuen Thonfilter sind zusammengefasst folgende:

„1. Beschleunigte Filtration auch in Fällen, wo Fliesspapier- oder andere Filtrirvorrichtungen versagen. 2. Vollkommene Reinheit und Klarheit des Filtrats. 3. Bequemes und schnelles Auswaschen. 4. Ersparniss an Wasser (Wasserstrahlluftpumpe), weil einmaliges Evacuiren des Systemes hinreichend ist, um beliebig lange zu filtriren. 5. Zeitersparniss durch Wegfall des lästigen Aufgiessens. 6. Leichte Bewältigung grosser Flüssigkeitsmengen durch Bildung von Filtrirbatterien. 7. Fast vollständige Indifferenz gegenüber stark sauren, alkalischen, heissen oder kalten Flüssigkeiten, abgesehen von Fluorwasserstoffsäure. 8. Keine Verunreinigung des Filtrates oder des Niederschlages durch Filtersubstanz. 9. Leichte Filtration aller Substanzen und Lösungen, welche, ohne Zersetzung zu erleiden, mit keinerlei organischer Substanz in Berührung kommen dürfen. 10. Undurchlässigkeit für Bacterien. 11. Wiederverwendbarkeit nach erfolgter Reinigung."

Ausser den Ballonfiltern sind noch röhrenförmige poröse Gefässe von einer Länge von etwa 19 cm und einem Inhalt von etwa 50 cm^3 angefertigt worden. Beide Arten von Filtern werden allein von der königl. Porcellan-Manufactur in Berlin angefertigt und in den Handel gebracht. M. L. B.

Franzé: Zur Morphologie und Physiologie der Stigmata der Mastigophoren. (Zeitschr. f. wiss. Zool. 1893, Bd. LVI, S. 138.)

Verf. studirte den Bau der Stigmata einer Anzahl von Mastigophoren, namentlich aus den Gruppen der Euglenen, Chlamydomonadinen und Volvocinen in morphologischer und chemischer Hinsicht, um Schlüsse auf ihre physiologische Leistung ziehen und sie mit ähnlichen Bildungen anderer Thiere vergleichen zu können. Bekanntlich wurden die rothen Pigmentflecke, welche sich namentlich bei den grün gefärbten Flagellaten, in der Regel — wenn auch nicht immer — am vorderen Körperende finden, ursprünglich für lichtempfindende Organe gehalten, während diese Deutung neuerdings mehrfach in Zweifel gezogen wurde, namentlich seitdem sich bei manchen Euglenen feststellen liess, dass der Sitz der Lichtempfindlichkeit in dem vor dem Stigma gelegenen ungefärbten Protoplasma liege.

Verf. konnte an den Stigmen der grösseren Formen, welche mindestens einen Durchmesser von 5 μ erreichten, eine Pigmentschicht und ausserdem noch lichtbrechende Körper unterscheiden. Die erste besteht, wie dies bereits von anderen Beobachtern (Klebs, Schilling) angegeben wurde, bei den grösseren Stigmen aus einer Mehrzahl rother Pigmentkörnchen. Verf. schliesst sich auch der namentlich von Klebs begründeten Anschauung an, der zufolge das Pigment in Gestalt feiner suspendirter Tropfen ausgeschieden ist. Die chemischen Reactionen lassen, wie Verf. bestätigen kann, auf Uebereinstimmung mit dem Hämatochrom schliessen. Eine weitere Differenzirung zeigt sich in dem Vorhandensein von runden, ovalen oder stabförmigen Körpern, welche Franzé als Krystallkörper bezeichnet. Dieselben sind der Pigmentschicht ein- oder aufgelagert und wurden bei allen vom Verf. untersuchten Flagellaten beobachtet. Nach Zahl und Lage variiren sie sehr; so giebt es z. B. Euglena-Arten mit einem und andere mit mehreren Krystallkörpern. Im letzteren Falle ist gewöhnlich ein durch die Grösse ausgezeichneter Centralkörper vorhanden. Eine Mehrzahl gleich grosser Körperchen, ohne Centralkörper, beobachtete Verf. nur an Individuen, welche bereits einige Tage in der feuchten Kammer zugebracht hatten, so dass hier möglicher Weise Degenerationserscheinungen vorlagen. Die Krystallkörper der Euglenen werden durch Wasser, Alkohol, Salzsäure und Salpetersäure nicht verändert, durch Chlorzinkjod nicht gefärbt und durch Aetzkali fast augenblicklich gequollen und gelöst. Sie bestehen also aus Paramylum und sind Producte des Stoffwechsels. Ihre Grösse und Zahl muss demnach von der Energie des Stoffwechsels abhängig sein. Bei lange im Dunkeln gehaltenen Exemplaren nimmt in der That beides ab, eben getheilte Euglenen enthalten in ihrem hellröthlichen Stigma keine oder nur wenige, kleine Linsenkörper.

Etwas abweichend verhalten sich die Chlamydomonadinen und Volvocinen. Soweit Verf. dieselben genauer untersuchte, enthielten dieselben einen centralen, von einer feinkörnigen Pigmentschicht umgebenen Krystall-

körper, bei einigen Arten (Chlamydomonas obtusa, Chlorogonium euchlorum, Spondylomorum quaternarium) vermochte Verf. die Anwesenheit des letzteren nicht mit Sicherheit festzustellen, hält sie jedoch, namentlich auch wegen der starken Lichtbrechung, für wahrscheinlich. Auch bei einigen farblosen, vom Verf. untersuchten Arten (Polytoma uvella, Anthophysa vegetans) liess sich ein gleicher Bau der Stigmen erkennen. Doch bestehen bei den letztgenannten Gruppen die Krystallkörper im Gegensatz zu denen der Euglenen aus Amylum, wie die deutliche Blaufärbung durch Jod erkennen lässt.

Verf. sieht in der Pigmentschicht ein lichtempfindendes und lichtabsorbirendes Organ, das in geringerem Grade auch für Wärme empfindlich ist, in dem Krystallkörper lichtbrechende Elemente, welche jedoch ihrer geringen Grösse wegen nicht zur Bilderzeugung geeignet sind. Entgegen den früheren Angaben Künstler's bestreitet er, dass die Stigmata im Dunkeln schwinden. Wohl werden die aus Paramylum bestehenden Krystallkörper als Reservenährstoff verbraucht, die Pigmentschicht zerfällt jedoch nur unter dem Einfluss pathologischer Vorgänge, z. B. bei Infection durch Chytridien.

Die bei einigen Formen (Dinobryon, Chlamydomonas halophila) beobachteten „farblosen Stigmen" sind als unvollkommene, durch Pigmententwickelung noch nicht complicirte Stigmen anzusehen. Dagegen hält Verf. die von Stein zuerst beschriebene „Mundleiste", deren Zusammensetzung aus einer Reihe lichtbrechender Körper Bütschli seiner Zeit nachwies, nicht für ein specifisch Licht percipirendes Organ. Als Gründe führt er erstens die constante Farblosigkeit und die abweichende Gestalt an, dann aber auch den Umstand, dass zuweilen (Monas vivipara) neben derselben ein pigmentirtes Stigma sich findet.

Schliesslich geht Verf. auf die bei niederen Metazoen vorkommenden Stigmenbildungen ein. Abgesehen davon, dass dieselben stets mindestens den morphologischen Werth einer Zelle haben, also denen der Protozoen nicht ohne Weiteres vergleichbar sind, findet er am meisten Aehnlichkeit mit den Augen der Rotiferen, welche ebenfalls aus einer, der der Flagellatenstigmen in chemischer und morphologischer Hinsicht ähnlichen Pigmentschicht und einem oder mehreren dieser eingelagerten Krystallkörpern bestehe. Von Interesse ist auch der Umstand, dass manche im späteren Leben augenlose Rotiferen im Embryonalstadium ähnliche einfache Augen besitzen. Auch die Augen der Turbellarien zeigen ähnlichen Bau. Doch ist ein Unterschied darin gegeben, dass bei den Metazoen die lichtbrechenden Krystallkörper nicht mehr Producte des Stoffwechsels sind. R. v. Hansteiu.

C. Rumm: Ueber die Wirkung der Kupferpräparate bei Bekämpfung der sogenannten Blattfallkrankheit der Weinrebe. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 79.)

Die durch einen Schmarotzerpilz, Peronospora viticola, hervorgerufene verderbliche Blattfallkrankheit des Weins wird in neuerer Zeit durch Bespritzen der Blätter mit einer Mischung von Kalk und Kupfervitriollösung (Bordelaiser Mischung) bekämpft. Als wirksames Princip dieser Spritzbrühe wird das Kupfervitriol angesehen, doch gehen die Meinungen über die Art der Wirksamkeit der angewendeten Stoffe sehr aus einander. Darin war man sich jedoch bisher einig, dass die Spritzbrühe eine direct hemmende Einwirkung auf die Entwickelung der Peronospora ausübt und dass aus dieser Entwickelungshemmung des Schmarotzers die Gesundung der vom Pilz ergriffenen Pflanze resultirt. Nun ist aber eine Reihe von Erscheinungen bekannt geworden, die auf eine weitergehende Wirkung der Spritzflüssigkeit hindeuteten. Man hat nämlich beobachtet, dass gespritzte Reben den nicht gespritzten in der Entwickelung vorauseilen, auch wenn letztere nicht vom Pilz befallen waren. Die von Herrn Rumm wiederholt in dieser Richtung gemachten Beobachtungen drängten ihn zu der Vermuthung, dass die Wirksamkeit der Bordelaiser Mischung nicht nur auf directer Hemmung des Pilzes zurückzuführen sei, sondern zugleich auch auf einer Einwirkung auf den Gesammtorganismus der Pflanze beruhe. Diese Vermuthung wurde durch folgende Versuche bestätigt.

Eine Anzahl neben einander wachsender, völlig gesunder Stöcke von derselben Rasse und demselben Alter wurden zum Theil gespritzt, zum Theil ungespritzt belassen. Gespritzt wurde im Vorsommer unmittelbar vor der Blüthezeit (9. Juni) und sodann noch einmal am 20. September.

Es ergab sich nun, dass das Laub der gespritzten Stöcke, die mit *A* bezeichnet werden mögen, stets dunkler grün war, als das der ungespritzten Pflanzen (*B*). Am 17. Juni war *A* in der Blüthe, *B* noch nicht. Am 12. September waren die Trauben von *A* reif und schon abgenommen, die von *B* nicht. Am 16. September wurden drei Blätter, ein gespritztes von *A*, ein ungespritztes von *A* und ein Blatt von *B* abgeschnitten und mit den Stielen in Wasser gestellt. Am 19. September war das gespritzte Blatt noch ganz frisch, das ungespritzte von *A* welk, das Blatt von *B* fast zur Hälfte verdorrt. Solche Versuche wurden mehrfach angestellt, und ergaben immer dasselbe Resultat. Es folgt aus ihnen zunächst, dass die Spritzflüssigkeit die Transpiration der Blätter herabsetzt.

Was die dunkle, grüne Färbung der gespritzten Blätter anbetrifft, so ergab die mikroskopische Untersuchung, dass die Chlorophyllkörner der gespritzten Blätter, namentlich in den Zellen des Palissadengewebes im Allgemeinen zwar etwas kleiner, dafür aber stets zahlreicher erschienen, als in den entsprechenden Zellen ungespritzter Blätter. Das Schwammparenchym gespritzter Blätter war ebenfalls deutlich reicher an Chlorophyll und lückenärmer.

Aus diesen Ergebnissen muss man den Schluss ziehen, dass die Spritzflüssigkeit direct auf den gesunden Pflanzenorganismus einwirkt; vermuthlich wird die Pflanze dadurch gegen den Pilz widerstandsfähiger gemacht.

Für die Art der Einwirkung des Kupferpräparates auf die Pflanze giebt es zwei Möglichkeiten: entweder werden Ueberreste der aufgespritzten Salze durch die Epidermis hindurch von dem Blatte aufgenommen oder die Stoffe haften nur fest an der Cuticula und üben von dort einen Reiz auf die Lebensthätigkeit der Pflanze aus.

Es ist nun sehr bemerkenswerth, dass die erstgenannte Möglichkeit nach den mit grösster Sorgfalt vorgenommenen spectralanalytischen Untersuchungen des Verf. ausgeschlossen zu sein scheint, denn in den von allem äusserlich anhängenden Kupfer befreiten Blättern konnte kein Kupfer nachgewiesen werden. Der Verf. schliesst hieraus, dass die gesteigerte Chlorophyllbildung in den gespritzten Blättern die Folge eines chemotaktischen Reizes sei, der ohne Stoffaufnahme zu Stande komme, vielmehr von den der Blattoberfläche anhaftenden Salzen ausgehe. Die von Herrn Rumm hier angeknüpften Betrachtungen glauben wir übergehen zu können, wollen aber zum Schluss noch einer von ihm berührten praktisch wichtigen Frage gedenken.

Es ist nämlich von Haselhoff beobachtet worden, dass durch Berieselung mit kupfersulfat- oder kupfernitrathaltigem Wasser die Pflanzennährstoffe des Bodens, besonders Kalk und Kali, gelöst und ausgewaschen werden,

während Kupferoxyd vom Boden absorbirt wird. Dadurch wird eine Verminderung der Fruchtbarkeit des Bodens herbeigeführt. Auch fand der genannte Forscher bei Wasserkulturversuchen an Mais eine schädliche Wirkung des Kupfersulfats schon bei 5 mg CuO auf ein Liter. Es entsteht mithin die Frage, ob nicht in Folge des fortgesetzten Bespritzens mit Kupfersulfat so viel Kupfer in den Boden gelangt, dass dadurch für die Pflanze eine ernste Gefahr entsteht. Andererseits fand Haselhoff, dass der schädliche Einfluss des Kupfersulfats so lange verringert wird, als der Boden noch unzersetztes Calciumcarbonat enthält. Es bliebe also noch zu untersuchen, durch welche Mittel jenem schädlichen Einflusse des Kupfers vorgebeugt werden kann.

F. M.

F. Klockmann: Lehrbuch der Mineralogie für Studirende und zum Selbstunterricht. 2. Hälfte. Specieller Theil. gr. 8°. 276 S. mit 173 Textfiguren. (Stuttgart 1892, Ferdinand Enke.)

Dem (Rdsch. VII, 271) besprochenen ersten Theile reiht sich würdig der vorliegende an, welcher den Schluss des Werkes bildet. Im Gegensatz zum ersten Theil finden wir keine Literaturangaben, auch sind die Krystallbezeichnungen nicht mehr nach Miller und Naumann, sondern nur nach Letzterem angegeben; ebenso beschränkt sich die krystallographische Charakteristik auf die wichtigsten, den Habitus beherrschenden Flächen, zumeist ohne Winkelangaben. Hierdurch wird der Werth des Buches für die wenigen Studirenden der Mineralogie, Geologie und Physik zwar verringert, für die sehr viel zahlreicheren Studirenden der Chemie und aller technischen Fächer aber erhöht. Denn das Bezeichnende der einzelnen Species und Varietäten tritt dadurch um so deutlicher hervor, unterstützt durch einen durchsichtig gegliederten Satz. Bei knappster Ausdrucksweise ist unverkennbare Liebe auf thunlichste Anschaulichkeit der Schilderung verwandt. Aehnlichkeiten und Unterschiede zwischen leicht zu verwechselnden Mineralarten werden hervorgehoben, die geologischen Verhältnisse der Vorkommen berücksichtigt, und in wichtigeren Fällen auch die für einzelne typische Fundorte bezeichnende Ausbildungsweise kurz angedeutet.

Die Anordnung entspricht dem chemischen Mineralsystem, in dessen Unterabtheilungen die Arten zu isomorphen Reihen, oder — wo solche fehlen — zu habituellen Gruppen vereint sind. Eine gewiss Vielen erwünschte Zugabe bilden die im Anhang I (S. 400 bis 406) gegebene Aufzählung der nutzbaren Mineralien (darunter die Erze, geordnet nach den Metallen) und die im Anhang II (S. 407 bis 451) aufgestellten Bestimmungstabellen der häufigeren Mineralien. Diese Tabellen sind nicht nach analytischer Methode angeordnet, sondern bringen die Arten in der Reihenfolge des Systems, in dieselben natürlichen Gruppen gesondert, deren Eigenschaften in 12 Spalten zergliedert. Der Gebrauch dieser Tabellen setzt schon gewisse Kenntnisse voraus, ist aber für den Geübteren sicher sehr lehrreich. — Das Register umfasst etwa 2800 Worte.

Ungeachtet einzelner, bei einer ersten Auflage nie völlig fehlender Ungenauigkeiten ist das Werk als brauchbar warm zu empfehlen. Auf alle an ein Lehrbuch der Mineralogie zu stellenden Fragen gewährt es schnell auffindbare, knappe, leicht verständliche und zuverlässige Auskunft, und dürfte daher auch in den Kreisen der Mineraliensammler, wie der Gymnasial- und Real-Lehrer schnell Freunde gewinnen. Jentzsch.

Johannes Müller: Beiträge zur Anatomie holziger und succulenter Compositen. (Göttinger Inauguraldissertation, Berlin 1893, Friedländer und Sohn.)

In südlichen Gebieten zeichnen sich die Compositen häufig durch strauchartigen Wuchs und durch Succulenz der Stengel oder Blätter aus. Verf. untersuchte eine Reihe solcher Compositen von den Canaren, aus Afrika und aus Centralamerika, um zu ermitteln, ob sie auch in ihrer inneren Structur übereinstimmende Merkmale zeigen, die durch das gleichartige Klima ihrer Standorte bedingt sind, und ob sich die anatomischen Merkmale zur Unterscheidung nahe verwandter Sippen eignen. Seine Antwort auf diese Fragen lautet im Allgemeinen verneinend. Die Species zeigen keine durchweg gleichartige Anpassung an ein warmes und trockenes Klima, und wenn auch bemerkenswerthe Unterschiede in der anatomischen Structur festgestellt werden konnten, so reichen dieselben doch nicht zur Verwerthung für die systematische Anordnung aus. Auf die interessanten Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden. Die Arbeit ist mit vier sehr instructiven Tafeln geschmückt.

F. M.

Carl Semper †.

Nachruf.

Wie bereits kurz gemeldet, ist der Zoologe Carl Semper am 29. Mai d. J. zu Würzburg verstorben. Der Universität, an welcher er seiner Zeit seine zoologischen Studien begonnen, hat er als Docent ein Vierteljahrhundert angehört, bis schwere Krankheit ihn zwang, seine amtliche Thätigkeit einzustellen.

Nicht von Anfang an hatte sich Semper für die akademische Laufbahn bestimmt. Geboren am 7. Juli 1832 zu Altona, beabsichtigte er zunächst Seemann zu werden, und bezog 1848 die Seekadettenschule zu Kiel. Der bald darauf erfolgende Ausbruch des dänischen Krieges, an welchem Semper persönlich Theil nahm, und in Folge dessen die Kieler Kadettenschule aufgelöst wurde, unterbrach seine dortige Lehrzeit, und er widmete sich während der folgenden Jahre technischen Studien auf dem Polytechnicum zu Hannover. Im Jahre 1855 entschloss er sich zu einem abermaligen Wechsel und begab sich nach Würzburg, um Zoologie zu studiren. Dem Trieb in die Ferne, der dem Knaben die Seemannslaufbahn verlockend erscheinen liess, verband sich das wissenschaftliche Interesse, die Natur unter anderen, günstigeren klimatischen Bedingungen als die Heimath sie bot, zu studiren, und veranlasste Semper nach vollendetem Studium zu einer grösseren, wissenschaftlichen Reise nach den Philippinen. Während eines im Ganzen siebenjährigen Aufenthaltes bereiste er die verschiedenen Inseln dieses durch üppigste Entfaltung tropischen Naturlebens ausgezeichneten Archipels. Im Jahre 1858 verliess er Europa, um sich zunächst nach Manila auf Luzon zu begeben, woselbst er in seinem Freunde und späteren Schwager Moritz Herrmann einen landeskundigen Berather und Förderer seiner Pläne fand, und durchstreifte in mehrjährigen angestrengten Reisen die Insel Luzon. In Folge einer Erkrankung an Dysenterie, welche eine Seereise wünschenswerth erscheinen liess, begab er sich Anfang 1862, einem lange gehegten Wunsche folgend, zu einem mehrmonatlichen Aufenthalte nach den Palau-Inseln. Ungünstige Umstände, schlechte Beschaffenheit des Schiffes, das ihn wieder zurückbringen sollte, aber wegen mehrfacher Beschädigungen sehr zeitraubende Reparaturarbeiten nöthig machte, hielten ihn länger dort fest, als er anfangs beabsichtigte. Dreizehn Monate verblieb er auf der kleinen Inselgruppe, besuchte alle Inseln derselben und lernte die Sitten und Lebens-

anschauungen der Bewohner genau kennen. Endlich, nachdem er die Hoffnung fast aufgegeben hatte, wurde er von dem inzwischen wieder seetüchtig gewordenen Schiffe nach Manila zurückgebracht, benutzte die zwei folgenden Jahre zum Besuch der südlichen Inseln Bohol und Mindanao und kehrte 1865 über China, Ceylon und Suez heim. Nach Würzburg zurückgekehrt, habilitirte er sich daselbst im Jahre 1866, erhielt zwei Jahre später die zoologische Professur und leitete seit 1872 das neu begründete zoologisch-zootomische Institut.

Naturgemäss bildete die reiche zoologische Ausbeute der Reisen in den Philippinen für die nächsten Jahre den Hauptgegenstand von Semper's wissenschaftlichen Arbeiten. Bereits von seiner Reise aus hatte er in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie (1863) einen kurzen zoologischen Reisebericht veröffentlichen lassen, welcher neben einer Anzahl von Einzelmittheilungen über verschiedene Thiere eine Kritik der Darwin'schen Theorie von der Bildung der Korallenriffe enthielt. Die Darwin'sche Annahme, dass eine in Hebung begriffene Küste nur Küstenriffe tragen könne, während Atolls und Barriereriffe eine Senkung anzeigen, liess sich mit den von Semper eingehend studirten Koralleubildungen im Palau-Archipel nicht vereinigen. Es finden sich dort auf engem Raume alle Arten von Korallenriffen vor, während nichts auf eine Senkung deutet, vielmehr die Beschaffenheit der Riffe eine Periode relativer Ruhe bekundet, und sogar deutliche Beweise für eine in verhältnissmässig junger geologischer Zeit stattgefundene Hebung sprechen. Semper sucht nun die verschiedenen Formen der Korallenriffe auf den Palaus und an den Philippinen durch die Einwirkung der Strömungen zu erklären und weist nach, wie eine starke, tangential an der Küste vorüberfliessende Strömung ein senkrechtes Emporwachsen der Riffe herbeiführt; eine gerade gegen die Küste gerichtete Strömung verbindert die rasche Ausbreitung der Riffe nach aussen, während in ruhigeren Theilen die Korallenriffe sich flach ausbreiten können. Semper stützt seine Anschauungen sowohl auf Beobachtungen an einzelnen sich entwickelnden Korallenstöcken, als auch auf seine sehr gründliche, während seines dreizehnmonatlichen Aufenthaltes auf der genannten Inselgruppe angestellten Untersuchungen über die Verbreitung, die Form und Entwickelung der Riffe, sowie die geologische Beschaffenheit der Küsten. Die ohne Zweifel richtigen Grundgedanken seiner Theorie welche sich, wie er selbst wiederholt betont, mit der Darwin'schen wohl vereinigen lässt, fanden anfangs wenig Beachtung. Semper nahm daher Gelegenheit, dieselben wiederholt darzulegen, so z. B. in seiner kleinen Schrift über „Die Philippinen und ihre Bewohner" (Würzburg 1869) und im siebenten und achten Kapitel seiner „Natürlichen Existenzbedingungen der Thiere" (Leipzig 1880).

In der ersten der beiden erwähnten Schriften theilt Semper noch eine Reihe nicht speciell zoologischer Reisebeobachtungen mit, welche sich auf die klimatischen Verhältnisse, die vulkanische Thätigkeit und die Bevölkerung der Philippinen beziehen. Seine Erlebnisse auf den Palaus und die Sitten und Gewohnheiten ihrer Bewohner schildert er in einem besonderen kleinen Buche „Die Palau-Insel im Stillen Ocean" (Leipzig 1873).

Eine umfassende Bearbeitung des zoologischen Materials, welches er heimgebracht hatte, begann er unmittelbar nach seiner Rückkehr. Unter dem Gesammttitel „Reisen im Archipel der Philippinen" sind seither fünf stattliche, reich ausgestattete Quartbände erschienen, von denen zwei (Band I: Holothurien und Band III: Landmollusken) von Semper selbst bearbeitet sind. Den zweiten Band bilden malakologische Studien von Bergh, der vierte enthält die Bearbeitung der von Semper mitgebrachten Landdeckelschnecken von Kobelt, der Sipunculiden von Selenka, und eine Arbeit über Systematik und Verbreitung der Holothurien von Lampert, im fünften Bande giebt Georg Semper, ein Bruder des Herausgebers, eine Darstellung der philippinischen Lepidopteren. Neben der systematischen Beschreibung des gesammelten Materials giebt Semper in den beiden von ihm selbst verfassten Bänden zahlreiche Beobachtungen anatomischer und biologischer Art, ausserdem legt er in dem ersten, den Holothurien gewidmeten Bande seine Anschauungen über die Verwandtschafts- und Abstammungsverhältnisse der Echinodermen dar. Er betrachtet die Holothurien, welche zunächst als fusslose, dorsoventral gebaute Formen von dendrocöleu Planarien her sich entwickelten, als Stammeltern der Echiniden und Asteriden, während die Crinoiden, denen er ein Wassergefässsystem nicht zuerkennen wollte, als gesonderter Seitenzweig die Verbindung mit den Cölenteraten vermitteln sollten. „Die Cölenteraten sind stehen gebliebene oder rückwärts metamorphosirte Crinoiden." Während diese letztere Anschauung wohl kaum noch Anklang finden dürfte, sind die von Semper zuerst betonten Beziehungen zwischen den Holothurien und Sipunculiden später auch von anderen Beobachtern bestätigt worden. Endlich wendet sich Semper scharf gegen die Haeckel'sche Auffassung der Echinodermen als durch Generationswechsel erzeugter Wurmkolonien, welche mit wichtigen Thatsachen der Entwickelungsgeschichte schwer zu vereinigen ist.

Unter den neuen Beobachtungen Semper's über Landmollusken sei als besonders interessant die Entdeckung der Rückenaugen der Gattung Onchidium hier hervorgehoben. Neben den beiden Kopfaugen, welche in ihrem Bau den normalen Molluskenaugen entsprechen, finden sich bei den meisten Arten dieser merkwürdigen Gattung noch zahlreiche Rückenaugen, zuweilen auf retractilen Papillen, deren Zahl und Gruppirung nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch bei einzelnen Individuen, auch bei derselben Schnecke in verschiedenen Altersstufen verschieden ist. Von besonderem Interesse ist jedoch, dass die Sehnervenfasern ihr lichtempfindliches Ende — im Gegensatz zu den Augen fast aller Wirbellosen — von der Linse abwenden, so dass, wie bei den Wirbelthieren, die Eintrittsstelle des Sehnerven als „blinder Fleck" erscheint. Dies kommt sonst unter den Mollusken, soweit wir bisher wissen, nur noch bei der Gattung Pecten vor.

Die kleineren Publicationen Semper's, zumeist in der „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie" und in den „Arbeiten aus dem zool.-zootom. Institut zu Würzburg" veröffentlicht, erstrecken sich auf sehr verschiedene Thiergruppen, vorzugsweise auf Mollusken und Würmer. Neben diesen Specialuntersuchungen jedoch sind noch einige grössere Arbeiten allgemeineren Inhalts zu nennen, in denen Semper's wissenschaftlicher Standpunkt zu klarem Ausdruck kommt.

Besonders wichtig sind in dieser Beziehung seine Untersuchungen über die „Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere" (1875 bis 1877), in denen er die bereits früher von Ampère und Etienne Geoffroy St. Hilaire vertretene Anschauung von der Stammesverwandtschaft der drei segmentirten Thiergruppen, der Anneliden, Arthropoden und Vertebraten, durch neue Beobachtungen zu stützen suchte. Während auf Grund der schönen Untersuchungen von Kowalewsky und Kupffer über die Entwickelung des Amphioxus und der Ascidien die meisten Zoologen nach dem Vorgange von Haeckel und Gegenbaur die Abstammung der Wirbelthiere von ascidienähnlichen Würmern annahmen

— und diese Annahme ist bekanntlich auch heute noch die herrschende —, konnte Semper weder dem Vorhandensein der Chorda, noch den gegenseitigen Lagenbeziehungen der Organe, noch endlich der Bildung des Kiemenkorbes eine so entscheidende Bedeutung beimessen. Der Mangel eines eigentlichen Excretionssystems bei Amphioxus, der abweichende Bau der Genitalorgane, das viel spätere Auftreten des Kiemensackes bei den Wirbelthieren sind ihm so schwer wiegende Einwände, dass er den Amphioxus ganz aus der Wirbelthiergruppe entfernt wissen will. Dagegen gab ihm die Entdeckung wimpernder, mit der Leibeshöhle in Verbindung stehender Trichter, welche er in zum Theil segmentaler Anordnung an den Kiemen von Haifischembryonen, sowie bei einer ganzen Anzahl erwachsener Selachierarten nachweisen konnte, Anknüpfungspunkte an die Segmentalorgane der Anneliden. Er wurde hierdurch zu umfassenden Untersuchungen über Bau und Entwickelung des Urogenitalapparates der Plagiostomen veranlasst, welche bahnbrechend für das Verständniss jenes wichtigen Organsystems geworden sind und mit den bald darauf erschienenen, durch Semper's Ergebnisse veranlassten Arbeiten Spengel's, über das Urogenitalsystem der Amphibien und Braun's, über dasjenige der Reptilien die Grundlagen für unsere heutigen Anschauungen über diese Organe bilden.

In einer späteren unter dem Titel „Strobilation und Segmentation" veröffentlichten Arbeit sucht Semper nun den Vergleich zwischen den drei segmentirten Thiergruppen auch in Bezug auf die übrigen Organsysteme durchzuführen, und specielle Homologien nachzuweisen. Als Ausgangspunkt dienten ihm Beobachtungen an knospenden Naiden, an welchen er die Entwickelung der jungen Zooide eingehend studirte, indem er kein Bedenken trug, die auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse als auch für die Embryonalentwickelung zutreffend zu betrachten. Man wird bei vorurtheilsfreier Erwägung der Thatsachen Semper darin Recht geben müssen, dass die Begriffe „Bauch" und „Rücken" nicht streng morphologisch sind, sondern durch die Beziehungen zur Ausseuwelt bedingt werden, dass also ein unübersteigliches Hinderniss für die Vergleichung der Organisation der Vertebraten mit auf dem Rücken liegenden Anneliden nicht besteht. Auch viele der von ihm über den Bau des Nervensystemes, die Entwickelung der Ursegmente und des Gefässsystemes beigebrachte Beobachtungen lassen sich recht wohl in seinem Sinne deuten. Ganz klar werden manche Beziehungen erst werden, wenn unsere Kenntniss in Bezug auf die Entwickelung der Keimblätter, namentlich des Mesoderms bei den Würmern, sich mehr als bisher geklärt haben wird. Mancher von Semper ausgeführte Gedanken, so z. B. über die Entwickelung von Kopf und Rumpf, die er einem Strobilationsvorgange vergleicht, sind mit den Befunden der neueren entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten nicht wohl zu vereinigen, auch kann man nicht sagen, dass Semper die schon von Gegenbaur im ersten Heft des „Morphologischen Jahrbuches" gegenüber der alten Geoffroy-Ampère'scheu Theorie hervorgehobene Schwierigkeit, welche in dem Vorhandensein eines dorsalen Ganglienknotens neben dem Bauchstrang bei Arthropoden und Anneliden liegt, beseitigt hätte, namentlich, da verschiedene Klassen der Würmer nur ein Dorsalganglion besitzen. Wenn Semper diesem Einwande gegenüber betont, dass die Anneliden eine von den übrigen Würmern zu trennende Klasse bilden und dass er es einstweilen nur mit dieser zu thun habe, so ist damit die Schwierigkeit der Anknüpfung nur um eine Stufe zurück verlegt, denn die Anneliden müssen doch von anderen, ungegliederten Thieren abgeleitet werden. Semper war sich dessen auch wohl bewusst, und suchte deshalb die Homologie des Nervensystems der Anneliden und Vertebraten dadurch zu stützen, dass er den Mund beider Thiergruppen für nicht homolog erklärte. Gerade dieser Theil seiner Theorie bietet jedoch verschiedene Angriffspunkte und wird durch die angeführten Beobachtungen nicht hinlänglich gestützt. —

Scharfe Angriffe erfuhr seine ganze Anschauungsweise namentlich durch Haeckel, und von beiden Seiten wurden dabei mehrfach die Grenzen sachlicher Kritik überschritten. In seinem kleinen Vortrage „Der Haeckelismus in der Zoologie" und in seinem „Offenen Briefe" an Haeckel hat Semper dem zwischen beiden Forschern obwaltenden Gegensatze scharfen Ausdruck gegeben. Nicht mit Unrecht wirft er dem verdienten Jeuenser Zoologen eine Neigung zu vorzeitiger Verallgemeinerung und zu etwas dogmatischer Behandlung gewisser Fragen vor; nicht nothwendig war es, dabei auch — wie es z. B. durch die zustimmende Bemerkung zu den bekannten scharfen Vorwürfen von His geschah — die bona fides Haeckel's in Zweifel zu ziehen. Und wenn Semper im Gegensatze zu Haeckel mit Recht ein schärferes Betonen der Grenze zwischen wissenschaftlich sicher gestellten Thatsachen und theoretischen Speculationen empfiehlt, so geht er in mancher Beziehung zu weit, wenn er z. B. das Problem der Entstehung des organischen Lebens als jenseits des Gebietes zoologischer Forschung liegend bezeichnet.

Zu anderweitigen Streitschriften sah sich Semper mehrfach veranlasst, wenn es ihm erforderlich schien, die Selbständigkeit und Ebenbürtigkeit der zoologischen Wisseuschaft gegenüber verwandten Disciplinen zu vertheidigen. In seinen „Kritischen Gängen", die er in den „Arbeiten des zoologisch-zootomischen Instituts" veröffentlichte, tritt er der Betrachtung der vergleichenden Anatomie als besonderer Wissenschaft entgegen und reclamirt sie als Theil der Zoologie; in seinem ebenda erschienenen Aufsatz über „Zoologie und Anatomie" polemisirt er gegen eine Rede Kölliker's, in welcher der Zoologie nur die rein systematische Bearbeitung der Thiere als Arbeitsgegenstand zugewiesen wurde. Daneben tritt er für möglichst allseitige Bearbeitung des zoologischen Materiales ein. Wenn er einerseits vor einer Vermengung morphologischer und physiologischer Betrachtungsweisen warnt (Kritische Gänge, I), so reclamirt er doch auch die physiologische Betrachtung der Thiere, das Studium der Art und Weise, wie sie auf die äusseren Einflüsse reagiren, als zoologisches Arbeitsfeld, und ermahnt die Zoologen, sich nicht von den Physiologen zuvorkommen zu lassen.

Dass die Darwin'sche Theorie durch experimentelle Untersuchung der Einwirkung äusserer Existenzbedingungen auf die Thiere geprüft werden müsse, hat Semper in seinem kleinen Vortrage „Ueber die Aufgaben der modernen Thiergeographie" (Virchow-Holtzendorff'sche Sammlung gemeinverständlicher Vorträge, Hamburg 1879) in popnlärer Weise entwickelt. Einen Versuch, die bisher in dieser Richtung theils von ihm selbst und seinen Schülern, theils von Anderen angestellten Versuche und Beobachtungen zu sammeln, machte er in der inhaltreichen kleinen Schrift über „Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere" (Leipzig 1880), in welcher der Reihe nach der Einfluss der Nahrung, des Lichtes, der Temperatur, der Luft, des Wassers und der mitlebenden Organismen auf die Entwickelung der Thiere erläutert werden. Wie die Physiologie der Organe die Beziehungen der einzelnen Organe eines Körpers auf einander erforscht, so soll sich die Erforschung der gegenseitigen Einwirkung der Organismen auf einander

und ihrer Abhängigkeit von äusseren Einflüssen zu einer „Physiologie der Organismen“ entwickelu.

Nicht unerwähnt darf endlich die Fürsorge bleiben, die Semper dem ihm unterstellten zoologischen Institut widmete. In den von ihm seit 1874 herausgegebenen „Arbeiten aus dem zoologisch-zootomischen Iustitut zu Würzburg“ schuf er für die unter seiner Leitung entstandeuen Arbeiten eiu gemeinsames Organ, und neben seinen eigenen Publicationen finden wir in den neun seither erschienenen Bäuden noch manche Arbeit von grnndlegender Wichtigkeit. Der unzureichenden nnd ungenügenden Beschaffenheit des Institutes, die Semper in dem das erste Heft der „Arbeiten“ eröffnenden historischen Ueberblick über die Entwickelung desselben beklagt, sollte erst 15 Jahre später abgeholfen werden. Es ist eine seltsame Fügung, dass, wie das erste Heft der „Arbeiten“ mit einer Schilderung des alten Institutes begann, das letzte, bei Lebzeiten Semper's erschienenc Heft eine von Schuberg verfasste Beschreibnng des endlich am 2. November 1889 eingerichteten, neuen Iustitutes enthält. Dasselbc ist neben allen zu mikroskopisch-histologischen Arbeiten erforderlichen Apparaten auch mit Vorrichtungen für eingehende biologische Studien versehen. Aqnarien, ein Warmhaus für tropische Thiere, nnd ein kleiner Garten mit möglichst verschiedenartigen Terrainverhältnissen ermöglichen die Zucht und Beobachtung lebender Versuchsthiere.

Es sollte Semper leider nicht vergönnt sein, in dieser neuen, bequem ausgestatteteu Arbeitsstätte noch länger zu wirken. Nachdem er schou vor einiger Zeit durch Krankheit gezwungen wurde, sein Lehramt aufzugeben, raffte ihn der Tod im fast vollendeten 62. Lebensjahre dahin. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

In der Sitzuug der Royal Society vom 9. März erzählte Herr Dewar, dass es ihm gelungen, verflüssigte atmosphärische Lnft zu einem klaren, durchsichtigen, festen Körper zu erstarren. Ob dieser feste Körper eine Gallerte von festem Stickstoff ist, die flüssigen Sauerstoff enthält, oder ein wirkliches Eis aus flüssiger Lnft, in welchem sowohl Sauerstoff als Stickstoff in fester Form existiren, bleibt jedoch noch weiteren Untersuchungen zu entscheiden überlassen. (Proceedings Royal Society 1893, Vol. LIII, p. 80.)

Ganz ungewöhnlich grosse Schneeflocken sind am 4. December Abends 8 Uhr bei — 2,5° C. und 750 mm Druck in Glashütte i. S. vou Herrn Lindig und Anderen beobachtet worden. Nach einem 10 Minuten lang dauernden Sturm, dem plötzlich Wiudstille folgte, fing es an zu schneien, aber der Schnee fiel in ausserordentlich grossen (bis 12 cm), locker zusammengefügteu Ballen, die als solche auf der Erde liegen blieben. Eigenthümlich war, dass sie nur auf eiuer ganz beschränkten Strecke (etwa 600 m) fielen und an diesen Orten auf Strassen nnd Grundstücken bald mehr, bald weniger dicht an einander lagen. Zu hemerken ist noch, dass vor dem Sturme ein theilweise gefrorener, theilweise mit kleinen Schneekrystallen untermischter Nebel geherrscht, nnd dass es unmittelbar vor dem Stnrme bei einer Temperatur von — 2° bis — 2,5° in kleinen Krystallen geschueit hat. Die durchschnittliche Grösse der Schneeballen betrug 8 bis 10 cm; an einigermaassen geschützten Stellen lagen sie noch am anderen Tage Nachmittags da. (Meteorologische Zeitschrift 1893, Bd. X, S. 147.)

Mit Hülfe der hohen Temperatnreu, welche der elektrische Ofen zur Verfügung stellt, konnte Herr Henri Moissan ausser den bereits beschriebenen (Rdsch. VIII, 63) eine Reihe weiterer interessanter chemischer Reactioneu ausführen, die hisher ganz numöglich oder sehr schwierig waren. So vermochte er Zirkonerde bei dieser hohen Temperatur sofort zu schmelzeu, nnd wenn ein elektrischer Strom von 360 Amp. nnd 70 Volt in Anweudung kam, gerieth dieselhe ins Sieden und entwickelte sehr reichliche weisse Dämpfe, die man als weisses Pulver condensiren konnte. Letzteres besitzt alle Eigenschaften der Zirkonerde, es ritzt das Glas und hat die Dichte 5,1. Durch Kohle konnte man die geschmolzene Zirkonerde zu metallischem Zirkonium reduciren, zumal wenn die Zirkonerde im Ueberschuss augewendet wurde. War hingegen die Kohle im Ueberschuss vorhanden, dann entstand eine Verbindung des Zirkouium mit Kohlenstoff, welche sehr hart ist, Glas und Rubin leicht ritzt nnd eine Dichte von 4,25 besitzt. — Bei Anwendung gleich intensiver Ströme gelang es ferner leicht, die Kieselerde zum Schmelzen und zum Verdampfen zu bringen; der reichlich sich entwickelnde, bläuliche Rauch gab beim Condensiren ein sehr leichtes, weisses, etwas bläuliches Pulver, das aus kleinen Kieselerdekügelchen bestand. Dieselben waren in Fluorwasserstoff leicht löslich, hatten eine Dichte von 2,4 nnd ritzten leicht Glas. Durch Kohle wurde die Kieselerde bei dieser Temperatur leicht reducirt; sie bildete ein krystallisirtes Siliciumcarbür, das Herr Moissan noch weiter untersuchen wird. — Die Darstellung grösserer Gussstücke von Wolframmetall, sowie von Molybdän und Vanadium gelang Herrn Moissan ebeuso leicht, wie die Herstellung von Carbüren dieser Metalle, je nachdem der reducirende Kohlenstoff in verhältnissmässig geriuger Menge oder im Ueberschnss bei diesen Reactionen zugegen war. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1222.)

Der Physiker Bichat ist zum correspondirenden Mitgliede der Académie des sciences in Paris erwählt worden.

Der Privatdocent der Mathematik Dr. Eduard Study iu Marburg ist zum ausserordentlichen Professor ernanut.

Am 25. Juli starb zu Loudon Dr. John Rae, der bekannte Erforscher der Polargegenden, 80 Jahre alt.

Eude Juli starb zu Rolandseck der um die Entwickelung der Zuckerindustrie in Deutschlaud verdiente Chemiker Dr. Karl Stammer im Alter von 65 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

In den Astronom. Nachrichten Nr. 3175 veröffentlicht Herr Alex. W. Roberts eine neue Berechuung der Bahn des Doppelsternes α Centauri, nuseres nächsten Nachbars in der Fixsternwelt. Die ersten mikrometrischen Messungen sind 1826 von Dunlop gemacht, zu einer Zeit, wo der Begleiter nahe seinem Apastrum stand, die gegenseitige Distauz nicht viel vom Maximalwerthe verschieden war (17″). Bis Mitte der 50er Jahre näherten sich die zwei Sterne einander, die Distanz sank auf 4″, nahm dann nochmal bis auf 10″ im Jahre 1870 zu, worauf der Begleiter rasch seiuem Periastrum zueilte nnd (1877) nur noch 1,7″ vom Hauptstern entfernt war. Von 1874 bis 1879 änderte sich der Stellungswinkel der Componenten um 150°. Seitdem hat sich bei wachsender Distanz die Bewegung sehr verlangsamt; nach den neuesten Messungen stehen die beiden Sterne 20″ von einander ab. Die Bahn ist eine längliche Ellipse mit der Excentricität $e = 0{,}5286$ (etwas weniger als beim periodischen Kometen Wolf 1884 bis 1891) der halben grossen Axe = 17,71″ nnd der Umlaufszeit = 81,185 Jahre. Da die Parallaxe von α Centauri = 0,75″ beträgt, so ist die wahre mittlere Entfernung = 23,6 Erdbahnradien. Die Gesammtmasse des Sternpaares wird genau gleich der doppelten Sonnenmasse. Der Hauptstern ist 1. Grösse, der Begleiter wird 2. bis 3. Grösse geschätzt.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin (M. E. Zt.):

25. Aug.	33 Capricorni	$E.d. = 10^h\ 52^m$,	$A.h. = 11^h\ 51^m$
1. Sept.	δ Arietis	$E.h. = 9\ 5$	$A.d. = 9\ 27$
1. „	τ^2 Arietis	$E.h. = 13\ 41$	$A.d. = 14\ 47$
4. „	49 Aurigae	$E.h. = 16\ 26$	$A.d. = 16\ 41$

In der Nacht vom 29. auf den 30. August zieht der Jupiter nahe an einem Sterne 8,8. Grösse vorbei uud bedeckt denselben wahrscheinlich. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 19. August 1893. **No. 33.**

Inhalt.

Astronomie. A. de la Baume Pluvinel: Ueber die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April zu Joal, Senegal. S. 417.

Chemie. M. Bodenstein und Victor Meyer: Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze. S. 418.

Biologie. L. Rhumbler: Ueber Entstehung und Bedeutung der in den Kernen vieler Protozoen und in Keimbläschen von Metazoen vorkommenden Binnenkörper (Nucleolen). — V. Häcker: Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen. I. Ueber die biologische Bedeutung des Keimbläschens etc. S. 420.

Botanik. E. Stahl: Regenfall und Blattgestalt. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie. S. 421.

Kleinere Mittheilungen. Ch. Dufour: Das Glitzern der Sterne. S. 423. — Otto Wiener: Darstellung gekrümmter Lichtstrahlen und Verwerthung derselben zur Untersuchung von Diffusion und Wärmeleitung. S. 424. — Georges Charpy: Einfluss der Temperatur des Ausglühens auf die mechanischen Eigenschaften und die Structur des Messings. S. 424. — M. Chapeaux: Beiträge zum Studium des Empfindungsapparates der Hydromedusen. S. 425. — E. Zacharias: Ueber Chromatophilie. S. 425. — P. P. Dehérain: Das Bearbeiten des Bodens und die Salpeterbildung. S. 425.

Literarisches. Oscar Hertwig: Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. S. 426. — F. Höck: Nadelwaldflora Norddeutschlands. Eine pflanzengeographische Studie. S. 427. — W. Lewiu: Methodischer Leitfaden für den Aufangsunterricht in der Chemie unter Berücksichtigung der Mineralogie. S. 427.

Vermischtes. Zur Mineralogie des Ovifak-Eisens. — Magnetismus und thermoelektrische Eigenschaften des Eisens. — Eine Bestätigung der Helmholtz'schen Vocal-Theorie. — Neue Fälle parasitärer Castration. — Personalien. S. 427.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 428.

Astronomische Mittheilungen. S. 428.

Berichtigung. S. 428.

A. de la Baume Pluvinel: Ueber die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss vom 16. April zu Joal, Senegal. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 24.)

Die Aufgaben, welche bei der letzten totalen Sonnenfinsterniss in erster Reihe zu lösen waren, hatte Herr de la Baume Pluvinel in einem hier ausführlich wiedergegebenen (Rdsch. VIII, 209) Vortrage zusammengestellt und in demselben die Wege angedeutet, auf denen man die Erforschung der Coroua zu erstrehen hahen wird. An den Beohachtungen selbst Theil zu nehmen, war er jedoch verhiudert und übergah die für diesen Zweck construirten Apparate, durch welche die Structur, das Spectrum und die Strahlungsintensität der Corona photographisch fixirt werden sollten, Herrn Pasteur vom Ohservatorium zu Meudon, über dessen Beohachtungs-Ergebnisse er nachstehenden Bericht erstatteu konute.

Neun photographische Bilder der Corona wurdeu mit neun Ohjectiven erhalten, welche ungefähr dieselhe Breunweite (1,5 m) hatten, aber verschiedene, zwischen 155 und 5 mm variirende Oeffnungen. Diese neun Objective wurden gleichzeitig heim Begiun der Totalität geöffuet und kurz vor dem Ende geschlossen, so dass die Dauer der Expositiou für alle Apparate 3 Minuten 50 Secunden hetragen. Unter diesen Umständen sind die Bilder der Corona entstandeu, entsprechend „photographischen Wirkungen“ (vergl. Rdsch. VIII, 209), welche wie die Glieder einer geometrischen Progression variirten, dereu Exponent 2,45 ist und deren äusserste Glieder 250 und 0,24 hetragen. Das hellste Bild war also 1000 mal stärker als das am wenigsten helle. Mittelst dieser Verwendung von neun Objectiven erhielt man neun vergleichhare Bilder der Corona, die mehr oder weniger ausgedehnt waren, je nach der Grösse der photographischen Wirkungeu, durch welche sie entstanden waren.

Wie man vorhergesehen, sind die Bilder der lichtreichsten Objective nicht die besten, weil auf diesen Bilderu die wenig intensiven, äussersten Theile der Corona mit dem Bilde des Himmels verschwimmen, während die sehr hellen, tiefsten Theile überexponirt sind. Hieraus ergiebt sich ein wenig ausgedehntes Bild ohne Einzelheiten und Contraste. Die Objective kleinsten Durchmessers andererseits haben nur die tiefen Partien der Corona zur Darstellung gebracht. Kurz, die Prüfung der neun Bilder zeigt, dass eine „photographische Wirkung“ gleich 4 ausreicht, um eine möglichst vollständige Darstellung der Corona zu erhalten. Diese photographische Wirkung gleich 4 hätte man erhalten köunen, wenn man nur sechs Secunden exponirt hätte mit einem Objectiv, dessen Brennweite 12 mal so gross ist wie seine Oeffnuug.

Die Structur der Corona hat nicht das Aussehen dargeboten, das man zu finden erwartet hatte. In allen vorhergehenden Finsternissen waren die Büschel der Corona ziemlich symmetrisch zu der Axe angeordnet, welche bis auf wenige Grade mit der Rotationsaxe der Sonne zusammenfällt. Diese Symmetrie, welche sehr ausgesprochen ist zur Zeit der Sonnenfleckenminima, ist freilich weniger auffallend in den Epochen der Maxima der Sonnenthätigkeit. Aber im letzten April hat die Corona, anstatt zur Sonnenaxe symmetrisch zu sein, eine sehr deutliche Symmetrieaxe in der Richtung des Sonnenäquators dar. Eine solche Structur ist sehr selten, und die Corona von 1882, welche gleichfalls in einer Zeit der Fleckenmaxima beobachtet worden, ist die einzige, welche einen ähnlichen Charakter zeigt, wenn auch weniger deutlich.

Die Theorien, welche Herr Schäberle und Herr Bigelow zur Erklärung der Corona aufgestellt hatten (von denen die eine die Corona-Büschel als Wirkung der Sonnen-Rotation, die andere als Wirkung der Kraftlinien der Sonnen-Elektricität auffasst), sind somit als falsch erwiesen, denn die Voraussagen dieser Astronomen betreffs der Structur der Corona haben sich nicht bestätigt.

Zwei photographische Spectroskope waren während der Dauer der Totalität in Thätigkeit. Das eine hat ein Spectrum gegeben, das man mit Erfolg hat untersuchen können. In dem der Sonne benachbarten Theile ist das Spectrum sehr intensiv, und man findet dort folgende helle Linien: Die Helium-Linie (D_3), die Corona-Linie (1474), die Linien H und K und zehn Wasserstofflinien, von denen drei im sichtbaren Theile des Spectrums liegen (F, G_1, h) und sieben im Ultraviolett. Ueber diesem intensiven Spectrum und in der am stärksten aktinischen Gegend, zwischen F und H, findet sich ein anderes viel schwächeres Spectrum, in dem man ausser den eben angegebenen Linien noch die hauptsächlichsten Fraunhofer'schen Linien des Sonnenspectrums findet. Eine selbst oberflächliche Untersuchung des Spectrums genügt, um das Erkennen von fünfzehn dieser Linien zu ermöglichen. Die Anwesenheit der Fraunhofer'schen Linien in der Photographie des Coronaspectrums bestätigt die älteren Beobachtungen, aus denen man das Vorhandensein von reflectirtem Sonnenlicht in der Corona erschlossen hatte.

Das für diese Beobachtungen benutzte Spectroskop hatte zwei Prismen aus leichtem Flintglas, und das Objectiv, welches das Bild des Spectrums erzeugte, hatte 40 mm wirksame Oeffnung und 40 cm Focus. Der Spalt war in der Richtung des Sonnenäquators eingestellt, so dass man das Spectrum der Corona im Osten und Westen der Sonne erhielt. Die photographischen Platten waren für Grün und Gelb empfindlich.

Um die aktinische Intensität des Phänomens zu messen, hat man dem Licht der Corona 235 Secunden lang empfindliche Platten exponirt, welche hinter verschieden stark gefärbten Schirmen standen. Diese Schirme waren am Boden weiter Röhren angebracht und empfingen nur das Licht, das ausstrahlte von einem Himmelsquadrat von 6° Seite, welches den Mond in seiner Mitte hatte. Nach der Heimkehr der Expedition wurde derselbe Versuch wiederholt, und empfindliche Platten wurden hinter denselben Schirmen dem Lichte der Amylacetat-Lampe exponirt. Hierbei stellte sich heraus, dass man, um dasselbe Resultat zu erhalten wie von dem Coronalicht, die Platten in 1 m von der Lampe etwa 800 Secunden lang exponiren musste. Aus diesem Ergebniss folgt, dass das von der Corona ausgestrahlte Licht ziemlich gleich war der Lichtmenge, welche auf 1 m Entfernung ausgestrahlt wird von einer Lichtquelle, die $3^1/_2$ mal intensiver ist, als die Vergleichslampe. Aber diese Auswerthung der aktinischen Intensität der Corona lässt nothwendiger Weise viel zu wünschen übrig, denn der Himmel war während der Dauer der Finsterniss durch leichte Wolken verschleiert, und in Folge dessen zeigte sich das Phänomen nicht in seiner vollen Intensität.

Ein sehr empfindliches, registrirendes Thermometer gestattete, die durch die Finsterniss hervorgerufene Temperaturerniedrigung zu bestimmen. Vom ersten Contact bis zum zweiten sank das Thermometer regelmässig von 24,4° auf 21,8°, und nach der Totalität stieg es von 21,8° auf 23°. Berücksichtigt man die normale Temperaturabnahme, die am Nachmittage eintritt, so kann man schätzen, dass die Temperatur in Folge der Verfinsterung um 1,8° gesunken ist. Wenn der Vorübergang des Mondschattens keine beträchtlichere Kälte hervorgebracht hat, so lag es daran, dass ein Nordwestwind die Luftschichten durch einander gemischt, und dass der dunstige Zustand der Atmosphäre die Strahlung vermindert hat. Unter ähnlichen atmosphärischen Umständen hat der Verf. auf den Saint-Inseln während der Finsterniss vom 22. December 1889 keine merkliche Temperaturabnahme constatirt, während bei einem sehr reinen Himmel in Caïea das Thermometer während der ringförmigen Sonnenfinsterniss von 1890 um 6° gesunken ist. Auf der Carolineninsel im Jahre 1883 hat die durch die Finsterniss veranlasste Temperaturabnahme 2,2° betragen.

M. Bodenstein und Victor Meyer: Ueber die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze. (Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1893, Bd. XXVI, S. 1146.)

Der zeitliche Verlauf von chemischen Reactionen gasförmiger Stoffe hat nur in einem einzigen Falle bisher messend verfolgt werden können. Bunsen und Roscoe untersuchten die Verbindungsverhältnisse von Chlor mit Wasserstoff zu Chlorwasserstoff unter dem Einflusse des Lichtes und gelangten zu dem einfachen Gesetz, dass die gebildete Menge Chlorwasserstoff proportional ist dem Product aus Lichtintensität und Belichtungsdauer, also bei gleich bleibender Intensität direct proportional der Zeit. Ausserordentliche Schwierigkeiten hatten die beiden Forscher zu überwinden, ehe sie zu dem eben genannten Ergebniss kamen. Van't Hoff, sowie Victor Meyer in Gemeinschaft mit Krause und

Askenasy haben dann später versucht, den zeitlichen Verlauf der Reaction bei langsamer Verbrennung von Knallgas zu ermitteln, sind aber trotz vieler Versuche zu keinem befriedigenden Abschluss gekommen; sie kamen schliesslich zu der Ansicht, dass die Gefässwände einen Einfluss auf die Verbindungsfähigkeit der Gase ausüben, der von Fall zu Fall wechselt, so dass unter diesen Umständen keine Gesetzmässigkeit zu Tage treten kann. Auch Bunsen und Roscoe konnten die bestehende Gesetzmässigkeit nur in dem günstigen Falle beobachten, dass sie mit derselben Chlorknallgasmenge in demselben Gefäss arbeiteten. Versuche, die vor kurzer Zeit mit verschiedenen Chlorknallgasmengen in verschiedenen Kugeln vorgenommen wurden, zeigten, dass sich beide Mengen dem Lichte gegenüber gänzlich verschieden verhalten, ganz analog demnach, wie sich bei den Versuchen mit Knallgas ergeben hatte.

Einfacher gestaltet sich die Sachlage, wenn man eine auf einer umkehrbaren Reaction beruhende Umwandlung untersucht, so z. B. die des Jodwasserstoffgases in Jod und Wasserstoff mit steigender Temperatur. Hier untersucht man eine Reihe verschiedener Gleichgewichtszustände, nämlich die Aenderung des Gleichgewichtes mit der Temperatur, und störende Umstände können da nicht in Betracht kommen. Bei dem Knallgase und Chlorknallgase handelte es sich ja um den zeitlichen Verlauf der Reaction bis zum Gleichgewichtszustande, d. i. um die Reactionsgeschwindigkeit. Von Hautefeuille und Lomoine ist bereits das Verhalten des Jodwasserstoffgases in der Hitze untersucht worden, doch scheinen beide kein besonderes Gewicht auf die Reindarstellung des Gases gelegt zu haben, so dass also völlig reiner Jodwasserstoff auf sein Verhalten in der Hitze noch nicht geprüft ist. Auch sind keine Angaben über die Zeit, in der der neue Gleichgewichtszustand erreicht wird, vorhanden.

Jodwasserstoff zerfällt (von 300° etwa aufwärts, wie wir später sehen werden) mit steigender Temperatur immer mehr in Joddampf und Wasserstoff; zu jeder bestimmten Temperatur gehört ein bestimmter Gleichgewichtszustand zwischen den drei Gasen, der durch das Massenwirkungsgesetz geregelt wird. Dieser Gleichgewichtszustand muss ebensowohl erreicht werden, wenn man von Jodwasserstoffgas als wenn man von einem Gemenge von Jod und Wasserstoff ausgeht und es erwärmt, im ersten Fall tritt Zerfall, im zweiten reichliche Bildung von Jodwasserstoff ein, der schliesslich bei gleicher Temperatur vorhandene Procentsatz von Jodwasserstoff ist in beiden Fällen gleich.

Diese Thatsache nun, dass sich Jod und Wasserstoff in der Hitze zu Jodwasserstoff verbinden, wurde von den Verff. dazu benutzt, um völlig reinen Jodwasserstoff darzustellen. Reiner Wasserstoff und Joddämpfe wurden über erhitzten Platinasbest geleitet, zum grössten Theil verbanden sie sich dabei zu Jodwasserstoff, der von vorgelegtem, abgekühltem Wasser absorbirt wurde, nachdem das unverbundene mitgeführte Jod durch geeignete Condensation beseitigt war. Aus dieser so gewonnenen starken rauchenden Säure wurde je nach Bedarf das Gas entwickelt und in geeigneter Weise luftfrei in die als Versuchsgefässe dienenden, länglichen Kugeln gebracht. Die Messungen wurden dann derart ausgeführt, dass man die Kugeln eine bestimmte Zeit lang im Dampf constant siedender Körper erhitzte und nach dem Erkalten über einem wässerigen Absorptionsmittel öffnete. Die Bestimmung des unabsorbirt bleibenden Wasserstoffes ergab die Menge des zersetzten Jodwasserstoffes.

Zunächst haben die Verff. die Lichtempfindlichkeit dieses ganz reinen Jodwasserstoffes festgestellt. Auch dieser erwies sich als lichtempfindlich: einige Kugeln, die auf dem Dache des Laboratoriums lagen, füllten sich allmälig mit Jodkrystallen. Nähere Bestimmungen ergaben, dass nach zehn sehr sonnenhellen Tagen 58 Proc., nach Verlauf des Sommers 99 Proc. der ursprünglichen Menge zersetzt waren. Es zeigte sich demnach bei gewöhnlicher Temperatur unter dem Einfluss des Lichtes ein langsamer, fast vollständiger Zerfall.

Die weiteren Versuche geschahen im Dunkeln und ergaben im Wesentlichen ein mit den früheren Versuchen übereinstimmendes Resultat. Neu wurde gefunden, dass die Zeitdauer bis zur Erreichung des Gleichgewichtszustandes mit fallender Temperatur schnell wächst. Bei 448° — Temperatur des siedenden Schwefels — ist nach $2^1/_2$ Stunden, bei 350° — Temperatur des siedenden Quecksilbers — nach etwa 200 Stunden das Gleichgewicht erreicht. Die relative Menge des zersetzten Jodwasserstoffes betrug bei 448° 0,2150; bei 395° 0,1957; bei 350° 0,1731; bei proportional rückschreitender Zersetzung hätte im Diphenyldampf (etwa 310°) die zersetzte Menge 0,1550 betragen müssen; statt dessen wurde eine Zahl gefunden, die von der im Quecksilberdampf erhaltenen nur wenig abweicht. Diese Erscheinung erklären die Verff. durch eine Erwägung thermochemischer Natur, wie folgt:

Jodwasserstoff ist bei gewöhnlicher Temperatur eine endotherme Verbindung, d. h. er entsteht aus Jod und Wasserstoff unter Eintritt von Wärme. Würde auch in dem untersuchten Temperaturgebiet (350° bis 448°) die Bildungswärme des Jodwasserstoffes negativ sein, so müsste die Menge des zersetzten Jodwasserstoffes mit steigender Temperatur abnehmen, nach einem Gesetz, das thermodynamisch abgeleitet werden kann und das van't Hoff als principe de l'équilibre mobile bezeichnet: „Erwärmen wir ein chemisches System bei constant gehaltenem Volum, so findet eine Verschiebung des Gleichgewichtszustandes in dem Sinne statt, dass die Reaction unter Wärmeabsorption verläuft.“ Bei negativer Bildungswärme des Jodwasserstoffes würden also Jod und Wasserstoff, da durch ihren Zusammentritt eine Absorption von Wärme hervorgebracht wird, bei steigender Temperatur immer mehr zu Jodwasserstoff zusammentreten müssen, das heisst, die Menge des zersetzten Jodwasserstoffes müsste mit steigender Temperatur

zurückgehen. Nun wurde aber eine Zunahme der zersetzten Jodwasserstoffmenge mit Temperaturerhöhung gefunden, was nichts anderes heisst, als dass in dem untersuchten Temperaturgebiet die Bildungswärme von Jodwasserstoff positiv ist. Zusammengefasst haben wir somit folgende Verhältnisse: bei gewöhnlicher Temperatur negative Bildungswärme von Jodwasserstoff aus Jod und Wasserstoff und einen Gleichgewichtszustand, bei dem nur sehr wenig Jodwasserstoff neben Jod und Wasserstoff vorhanden ist, was die Belichtungsversuche wahrscheinlich machen. Zwischen 350° bis 448° positive Bildungswärme und Gleichgewichtszustände, bei denen 83 bis 78 Theile der Gesammtmenge unzersetzter Jodwasserstoff vorhanden sind. Inzwischen muss es also eine Temperatur geben, bei der die Bildungswärme $= 0$ und die dadurch charakterisirt ist, dass die Zersetzung des Jodwasserstoffes dort ein Minimum erreicht. Von gewöhnlicher Temperatur bis zu dieser Temperatur nimmt die Menge des Jodwasserstoffes beim Gleichgewichtszustande zu, von dieser Temperatur höher hinauf wieder ab. Dieser Punkt liegt nach den Zahlen zwischen 310° und 350°, nach der Berechnung bei 324°.

Aus Beobachtungen während der Arbeit war ersichtlich geworden, dass das allmälige Eintreten des Gleichgewichtszustandes bei einer bestimmten Temperatur ganz regelmässig vor sich ging, so dass eine Messung der Reactionsgeschwindigkeit in diesem Falle möglich schien. Die zu erwartende Gesetzmässigkeit leitet sich aus dem Massenwirkungsgesetz durch bestimmte Ueberlegungen ab, nach welchen die Reactionsgeschwindigkeit für die Zersetzung

$$\frac{dx}{dt} = C \cdot (1 - x)^2 - C^1 \cdot \left(\frac{x}{2}\right)^2 \text{ ist;}$$

für die Bildung ist

$$\frac{dx}{dt} = C^1 \left(\frac{1 - x}{2}\right)^2 - C \cdot x^2;$$

dx ist die im Zeitabschnitt dt zersetzte, resp. gebildete Menge Jodwasserstoff, also $\frac{dx}{dt}$ die Reactionsgeschwindigkeit in jedem Augenblick, C die Geschwindigkeitsconstante der Zersetzung, C^1 diejenige der entgegengesetzten Reaction der Bildung, x die zersetzte resp. gebildete Menge Jodwasserstoff. Diese Gleichungen lassen sich integriren und daraus C und C^1 berechnen. C und C^1 müssen nun, aus verschiedenen bei constanter Temperatur angestellten Versuchen berechnet, constante Werthe liefern; mit Aenderung der Temperatur sind sie veränderlich. Die angestellten Versuche gaben das gewünschte Resultat.

M. L. B.

L. Rhumbler: Ueber Entstehung und Bedeutung der in den Kernen vieler Protozoen und in Keimbläschen von Metazoen vorkommenden Binnenkörper (Nucleolen). (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1893, Bd. LVI, S. 328.)

V. Häcker: Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen. I. Ueber die biologische Bedeutung des Keimbläschens etc. (Archiv für mikroskopische Anatomie 1893, Bd. XLI, S. 452.)

Kürzlich berichteten wir über eine Arbeit Herrn Häcker's (s. S. 384), in welcher er eine ganz besondere Auffassung betreffs der Natur des Kerukörpers vertritt. Es wurde damals hervorgehoben, dass die Bedeutung des Kernkörpers überhaupt noch eine recht dunkle ist. Nunmehr liegen zwei neue Arbeiten vor, welche diese Frage der Lösung etwas näher zu bringen versuchen. Diejenige Herrn Häcker's ist weiter gefasst und beschäftigt sich auch mit der Bildung der chromatischen Elemente im Kern, doch wollen wir hier nur die Angaben berücksichtigen, welche sich auf die Nucleolen beziehen.

Herr Rhumbler geht aus von seinen Beobachtungen an Protozoen, speciell Rhizopoden, zieht aber zum Vergleich auch die Zellkerne mehrzelliger Thiere, im Besondern diejenigen der Eier (Keimbläschen) heran. Er beschreibt und bildet eine grosse Zahl von Kernen im Hinblick auf das Verhalten der Kernkörper (Nucleolen) ab, die er mit einer für die Rhizopoden gültigen Bezeichnung als Binnenkörper anspricht. Es ergiebt sich aus dieser Darstellung, dass die Kernkörper nicht nur in verschiedenen Zellen, sondern auch in ein und derselben Zelle eine sehr verschiedene Beschaffenheit zeigen, je nach dem Zeitpunkt, in welchem die Zelle zur Beobachtung gelangt.

Während das eine Mal wenige grosse Kernkörper oder auch nur ein solcher vorhanden sind, treten das andere Mal viele kleine Nucleolen auf. Der Verf. hält es nun für ziemlich sicher und glaubt eigene, sowie fremde Beobachtungen derart deuten zu dürfen, dass die grösseren Nucleolen durch Zusammenfliessen der kleineren entstanden sind. Diese Auffassung hat viel Wahrscheinlichkeit für sich und ist auch von anderer Seite vertreten worden. Die Kernkörper bestehen jedenfalls aus einer halbflüssigen Masse und vermögen sich leicht zu vereinigen. Zuweilen trifft man solche Kernkörper, die aus verschiedenartiger Substanz, etwa einem festeren Kern und einer weichen Aussenmasse, gebildet erscheinen. Für diese gilt dann dieselbe Erklärung, indem man annimmt, dass der Kern bereits früher vorhanden war und die Ausseumasse sich erst später hinzufügte und um sie herumlegte.

Herr Rhumbler sieht also in den Kernkörpern plastische Gebilde, welche zu verschiedenen Zeiten ihre Formation verändern. Ihre Bedeutung aber erkennt er darin, dass sie gewissermaassen eine Vorstufe des für den Kern so ausserordentlich wichtigen Chromatins, der färbbaren Substanz des Kernes, darstellen. Er hält sich dabei an die Thatsache, dass die Nucleolen auf gewissen Stadien der Kerntheilung ganz fehlen. Die Annahme liegt also sehr nahe, dass sie aufgelöst wurden, um aus ihrer Substanz Material für die Bildung des Chromatins, der Kernschleifen zu erhalten. Die Wechselbeziehungen zwischen

Nucleolen und Chromatin denkt sich der Verf. nicht derart, dass sie ganz directe seien, dass sich also aus den Nucleolen ohne Zwischenstufen Chromatin bilde, sondern beide Substanzen können vielmehr durch eine Reihe von Zwischenvorgängen mit einander in Verbindung stehen.

Der Verf. untersuchte vor Allem die Binnenkörper einer Sandforaminifere, Saccamina sphaerica. Bei ihnen liegen die ältesten und dichtesten Partien im Centrum, die jüngeren und weniger dichten Bestandtheile finden sich dagegen peripher. Es wird sich also der Auflösungsprocess am einfachsten in umgekehrter Reihenfolge vollziehen als der Aufbau. Der Verf. geht des Näheren auf den Verlauf dieser Processe ein. Oft finden sich Vacuolen in den Nucleolen. Diese deutet der Verf. so, dass die lösende Substanz in die Kernkörper eingedrungen ist und sich nun in der festeren Substanz derselben in Form dieser Vacuolen zu erkennen giebt. Herr Häcker legt auf die Vacuolen der Kernkörper ein grösseres Gewicht, wie bereits früher auseinander gesetzt wurde, und schreibt überhaupt den Nucleolen eine grössere Bedeutung zu, indem er sie als organisirte Theile des Kernes von ganz bestimmter Function ansieht. Herr Rhumbler, welcher übrigens von der betreffenden, ungefähr gleichzeitig erschienenen Arbeit Häcker's keine Kenntniss besass, betrachtet die Kernkörper keineswegs als organische Gebilde, sondern wir sahen, dass er sie nur mehr als Reservestoffe für die Bildung der wichtigeren Bestandtheile des Kernes ansieht. Darüber ist nun Herr Häcker in der vorliegenden, früher verfassten, aber später erschienenen Arbeit bereits anderer Meinung; seine Auffassung von der Natur der Kernkörper geht vielmehr dahin, dass sie „Abspaltungsproducte oder Secretstoffe der chromatischen Substanz" darstellen, also eine von der Rhumbler's diametral verschiedene Auffassung. Dieselbe findet nach Häcker darin eine Stütze, dass die Nucleolen, welche stetig an Umfang zunehmen, ihren grössten Umfang erst dann besitzen, wenn bereits die chromatischen Elemente des Kernes zur Ausbildung gelangt sind. Dieses von Herrn Häcker an verschiedenen Formen beobachtete Verhalten ist allerdings als ein recht eigenthümliches und zu der gewöhnlichen, auch von Rhumbler vertretenen Auffassung wenig passendes zu bezeichnen. Immerhin dürfte sie ebenfalls dafür sprechen, dass man es eben in den Nucleolen mit einer Art Nährsubstanz des Kernes zu thun hat.

Herr Häcker unterscheidet Haupt- und Nebennucleolen. Was vorstehend erwähnt wurde, gilt für die letzteren. Durch ihre Veränderung lässt auch Häcker den Hauptnucleolus entstehen. Wenn derselbe mit einer Vacuole versehen ist, so ist diese durch Zusammenfliessen der Vacuolen der Nebennucleolen entstanden. Diese Hauptvacuole zeigt einen besonders regelmässigen Aufbau, den sie durch Differenzirung der umgebenden Nucleolensubstanz gewonnen hat, wie auch der Hauptnucleolus selbst eine höhere Organisation erhalten hat. Aus einem ursprünglichen Nebennucleolus hat er sich zu einem membranumhüllten, formbeständigen und stetig durch Diosmose wachsenden Organulum herangebildet. Damit gelangt der Verf. schon in die Nähe der Auffassung, welche er später vertrat und wonach jener Hauptnucleolus die Function eines excretorischen Apparates des Kernes übernimmt. Die betreffende, früher erschienene Arbeit haben wir bereits besprochen und heben daraus nur noch hervor, dass der Verf. im Nucleolus eine regelmässig, in bestimmten Intervallen sich contrahirende Vacuole beschrieb, welche ihren Inhalt, ein Secret des Kernes, nach aussen abgiebt. Damit würde allerdings eine hohe Organisationsstufe des Nucleolus erreicht sein. K.

E. Stahl: Regenfall und Blattgestalt. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie. (Annales du Jardin botanique de Buitenzorg 1893, Vol. XI, Pte 2, p. 98.)

Die hohe Luftfeuchtigkeit und die starken Niederschläge, durch welche sich vorzüglich die Regenzeit in den Tropen auszeichnet, sind Factoren, denen die Pflanzen in ihrer Organisation Rechnung tragen müssen. Unter anderem stellen die mit besonderer Heftigkeit niedergehenden Regen an die flächenförmig ausgebreiteten Organe, die Laubblätter, ganz besondere mechanische Anforderungen. Es durfte erwartet werden, dass eine hierauf gerichtete Untersuchung Gesichtspunkte ergeben würde, die geeignet sind, einen tieferen Einblick zu gewähren in die biologische Bedeutung der so ausserordentlich mannigfaltigen Gestalt der Laubblätter.

In der vorliegenden Arbeit veröffentlicht Herr Stahl die Ergebnisse derartiger Studien, die er im Winter 1889 bis 1890 während seines $4^1/_2$ monatigen Aufenthaltes auf Java angestellt hat. Wir halten uns in dem folgenden Bericht im Wesentlichen an einen Auszug aus der Abhandlung, den der Verf. selbst in der „Botanischen Zeitung" (II. Abth. 1893, Nr. 10) veröffentlicht hat.

Die meisten javanischen Pflanzen entledigen sich des aufgefallenen Wassers ungemein rasch. Während des Regens tränfeln fast continuirliche Wasserfäden von den Blättern herab, und schon kurze Zeit nach Aufhören des Regens sind die Blattspreiten wieder trocken, während bei den europäischen und australischen Formen, die im botanischen Garten in Buitenzorg kultivirt werden, noch grosse Tropfen auf dem Laubwerk lasten. Das Abträufeln des Wassers wird häufig dadurch erleichtert, dass die Blätter eine lang ausgezogene Spitze haben. Die Wichtigkeit dieser Einrichtung für das Ablaufen des Wassers von den Blättern ist bereits von Jungner an Pflanzen des Kamerungebirges nachgewiesen worden (vgl. Rdsch. VI, 615). Das bekannteste Beispiel einer langen „Träufelspitze" liefert uns Ficus religiosa. Blätter mit langer Träufelspitze zeichnen sich gewöhnlich durch hochgradige Benetzbarkeit der Oberseite aus. Bei Regen ist rasch die ganze Spreite auf ihrer Oberseite gleichmässig benetzt, und der Ueberschuss des aufgefallenen Wassers träufelt von der abwärts ge-

richteten Spitze ab. Nach dem Aufhören des Regens verdampft die zurückbleibende, dünne Wasserschicht sehr rasch. Ihre höchste Ausbildung erreicht die Benetzbarkeit bei den Pflanzen mit Sammetblättern. Das entgegengesetzte Extrem, nämlich durch Wachsüberzug bedingte Unbenetzbarkeit der Blattoberseite, wodurch das Abrollen des aufgefallenen Wassers verursacht wird, ist in den feuchten Tropenwäldern äusserst selten, anderwärts aber sehr verbreitet. Mit der Unbenetzbarkeit der bereiften Blattoberfläche geht der Mangel einer Träupfelspitze Hand in Hand. Diese Correlation zwischen Spitzen- und Oberflächenbeschaffenheit liefert einen indirecten Beweis für die wasserableitende Function der Träufelspitze, die übrigens auch leicht durch Versuche zu erweisen ist. Wird nämlich mit einer Scheere die Spitze eines Blattes, z. B. vom Kaffeebaum, dem Pfefferstrauch etc., entfernt und durch ein abgerundetes Ende ersetzt, so wird die Oberseite des Blattes erst nach viel längerer Zeit wieder trocken, als am unversehrten Blatte. Dies erklärt sich nun zum Theil daraus, dass an den fein ausgezogenen Spitzen grössere Tropfen sich nicht zu halten vermögen, sondern abfallen. Als ein sehr wesentlicher Umstand kommt jedoch nach Ansicht des Verf. noch in Betracht, dass der Tropfen, bereits ehe er zum Abfallen gelangt, schon weit von der eigentlichen Spreite abgerückt ist. Diese letztere wird daher weniger leicht von dem Wasser, das capillar von dem Tropfen aufsteigt, benetzt bleiben und in Folge dessen rascher trocknen.

Nicht immer wird der Regen durch die Blattspitze abgeleitet. Das oft, und zwar auch bei einheimischen Pflanzen, hauptsächlich den vertieften Blattnerven entlang sich bewegende Wasser verlässt nämlich die Spreite gar nicht selten in basipetaler Richtung. Verwirklicht ist dieser Fall bei unserem gemeinen Ehrenpreis (Veronica Chamaedrys). Die bekannte Einrichtung der am Stengel sich hinziehenden Haarreihen steht hier nicht, wie vielfach angenommen worden ist, im Dienste der Wasseraufnahme, sondern, wie durch ganz einfache Versuche gezeigt werden kann, in dem der Wasserableitung. Die benetzbaren Haarreihen wirken nämlich wie Löschpapiersauger; sie entziehen der Blattfläche das Wasser, das, einmal in die Streifen aufgenommen, dem Zuge der Schwere folgt und nach unten rinnt. Schabt man die Haare vom Stengel ab, so bleibt das Wasser in grossen Tropfen auf den Blättern und Blattstielen stehen.

Die Hauptbedeutung der schnellen Beseitigung des Wassers von der Blattfläche findet Verf. in der dadurch bewirkten Förderung der Transpiration. Die dem Blatt zugeführten Wärmemengen, die bei den nassen Blättern wenigstens zum Theil für die Verdunstung des aufliegenden Wassers verbraucht werden, können an dem rasch trocknenden, nicht länger durch äussere Verdunstung sich abkühlenden Laube zur Verdampfung des Transpirationswassers Verwendung finden.

Die gut entwickelte Träufelspitze fehlt auch bei Pflanzen unserer heimischen Flora nicht. Wir finden sie unter anderen bei Sambucus racemosa, Spiraea aruncus, Viburnum Opulus, Lonicera alpigena, Gentiana asclepiadea, Acer platanoides u. s. w. Alle diese Pflanzen sind Bewohner feuchter Standorte. Bei den Bewohnern trockener Standorte tritt dagegen die Träufelspitze zurück oder fehlt sogar vollständig: Quercus, Prunus Mahaleb, Viburnum lantana, Berberis u. s. w. Auch bei nahe verwandten Pflanzenarten, die aus getrennten Florengebieten mit ungleichem Reichthum an Niederschlägen stammen, findet man Verschiedenheiten hinsichtlich der Entwickelung einer wasserableitenden Spitze. So haben die nordamerikanischen Bäume und Sträucher, dem feuchteren, halbtropischen Charakter des Sommerhalbjahres entsprechend, durchschnittlich längere Träufelspitzen, als die mit ihnen verwandten europäischen Formen. Viele Bäume und Sträucher des gemässigten Japans, Chinas, ja selbst noch der Amurländer führen Träufelspitzen, die durch ihre beträchtliche Länge sehr auffallen, wenn sie in unseren Gärten zwischen den europäischen Gehölzen stehen: Kerria japonica, Weigelia, Phellodendron amurense u. s. w. [1]).

Gegen die Gefahr der Zerschlitzung, Zerreissung oder völligen Abtrennung durch die Wucht der wolkenbruchartigen, tropischen Regengüsse sind die Blätter auf verschiedene Weise geschützt. Junge Blätter entgehen der Schädigung in sehr zahlreichen Fällen dadurch, dass sie verticale Stellung haben. Das bekannteste Beispiel hierfür ist Philodendron pertusum. Erst wenn die Spreite ihre volle Ausbildung erlangt hat, wird sie, die vorher vertical herabhing, in die endgültige, annähernd horizontale Lage gebracht. Bei einer Anzahl grossblätteriger Araceen verharren die Blätter zeitlebens in ihrer Hängelage. Ganze Zweige hängen in ihrer Jugend schlaff herab bei manchen tropischen Caesalpiniaceen.

Die ausgebildeten Blätter entgehen den vom Regenschlag drohenden Gefahren entweder durch derbe Beschaffenheit oder durch Theilung der Spreite in mehr oder weniger unabhängige Abschnitte, die dem Anprall leichter durch Biegung ausweichen können, als eine ganze, ungetheilte Spreite. Die Theilung wird in verschiedener Weise herbeigeführt. Am rohesten und unvollkommensten erfolgt sie bei den Bananen, wo sie ein allerdings durch die eigenthümliche Structur des Blattes ermöglichtes Werk meteorischer Einflüsse ist. Wirklich verbreitet ist sie dagegen bei der Gattung Heliconia. Hier genügt ein geringer äusserer Anstoss — der Anprall einiger schwerer Regentropfen — um die durch Spannungen vorbereitete Zerschlitzbarkeit zum Ausbruch zu bringen. Bei den Palmen, Dikotylen und Farnen ist sie unabhängig von äusseren Einflüssen und verdankt ihre Ausbildung allein den im Organismus thätigen Gestaltungskräften.

[1]) Die grosse Wichtigkeit genauerer Untersuchungen über die biologische Bedeutung der Blattgestalt ist hieraus ersichtlich. Unter Anderem würde der Kenner fossiler Pflanzenreste aus dem Umriss der Blattformen Rückschlüsse auf die klimatischen Verhältnisse ihrer Wohnorte machen können.

Am lehrreichsten für die Bedeutung der Spreitentheilung als Schutzmittel gegen Regenschlag sind die Verhältnisse bei den Farnen. Die grosse Mehrzahl dieser Pflanzen hat in Westjava feinzerschlitzte Blätter. Grosse, ungetheilte Spreiten finden sich dort — in der niederschlagreichsten Region wenigstens — fast ausschliesslich bei den derblaubigen Epiphyten (z. B. Asplenium nidus), deren eigenthümliche Lebensweise eine Zuleitung des atmosphärischen Wassers zu den Wurzeln erheischt.

Die für die Erhaltung des Blattes in vielen Fällen so wichtige Biegsamkeit muss sich selbstverständlich auch in den sie bedingenden, anatomischen Eigenthümlichkeiten, namentlich in der Anordnung der mechanischen Elemente auf dem Querschnitt, im Verlaufe der Rippen nachweisen lassen. Verf. hebt hervor, dass der aus der Biegungsfähigkeit der Blätter für deren Widerstandskraft gegen Zerstörung durch Wind und Regen erwachsende Nutzen von den meisten Forschern, die sich mit der Anordnung der mechanischen Elemente auf dem Blattquerschnitt beschäftigt haben, nicht genügend gewürdigt worden sei, da sie nur die Einrichtungen im Auge hatten, durch welche Biegungsfestigkeit erreicht wird. Unter dem neuen Gesichtspunkte aber, den Verf. aufstellt, muss z. B. die von Schwendener und Haberlandt als unzweckmässig bezeichnete Stellung mechanischer Elemente in der Mitte des Querschnittes (z. B. in gewissen Palmblättern), als durchaus vortheilhaft erscheinen. Namentlich in den langen Monokotylenspreiten tritt die die Biegsamkeit unterstützende Structur deutlich hervor. Der übrigens auch bei vielen tropischen Dikotylen (z. B. Melastomaceen) verbreitete Längsverlauf der stärkeren Blattrippen bringt es mit sich, dass die darin enthaltenen mechanischen Elemente bei der Biegung der Spreite sämmtlich in Anspruch genommen werden und in Folge dessen bei Aufhebung der biegenden Kraft auch alle ihre Elasticität zur Wiederherstellung der ursprünglichen Lage zur Geltung bringen. Sind die mechanischen Elemente, wie z. B. bei den Palmen, nach der Mitte des Querschnittes gerückt, so kann dies für die hier in Rede stehende Eigenschaft der Spreiten nur vortheilhaft sein. Unterstützt wird dieselbe ferner bei vielen Monokotylen durch die eigenthümliche Anordnung der Zellen des Assimilationsparenchyms, die mit ihrer Längsaxe parallel der Oberfläche und senkrecht zur Mittellinie des Blattes angeordnet sind. Von allen möglichen Arten der Gruppirung langgestreckter Zellen, die selbst keine starken Biegungen erleiden dürfen, ist die hier verwirklichte diejenige, welche mit der bei langen Blättern erforderlichen Biegsamkeit der Spreite am besten vereinbar ist. F. M.

Ch. Dufour: Das Glitzern der Sterne. (Archives des sciences phys. et natur., 1893, Ser. 3, T. XXIX, p. 545.)

Bereits seit 1853 ist Herr Dufour mit Beobachtungen über das Glitzern der Sterne beschäftigt, für welche er, nach Prüfung der verschiedenen vorgeschlagenen Methoden, das Beobachten mit blossem Auge als zweckmässigstes Verfahren vorgezogen; die verschiedenen Grade des Glitzerns bezeichnete mit den Zahlen 0 (Fehlen) bis 10 (Maximum). Sehr bald hatten sich gewisse Gesetzmässigkeiten dieses Phänomens herausgestellt, die er in folgende Sätze fasste: „1. Unter sonst gleichen Bedingungen glitzern die rothen Sterne weniger als die weissen Sterne. 2. Die Intensität des Glitzerns ist ungefähr proportional dem Producte, welches man erhält, wenn man die astronomische Refraction für die Höhe, in welcher der Stern sich findet, multiplicirt mit der Dicke der Luftschicht, welche der betrachtete Lichtstrahl durchsetzt hat. 3. Abgesehen von dem Unterschiede der Farben scheinen zwischen dem Glitzern der verschiedenen Sterne noch wesentliche Unterschiede zu existiren, welche vielleicht von den Sternen selbst herrühren."

Ueber den Einfluss der Höhe des Beobachtungsortes hat Herr Dufour Originalnotizen von de Saussure und eigene Beobachtungen auf mehreren hochgelegenen Punkten der Alpen verwerthen können. Sämmtlich führen sie zu dem Ergebniss, dass auf den Bergen das Glitzern schwächer ist als in der Ebene.

Für das Zustandekommen des Phänomens erkannte Verf. als wesentlichste Bedingung, dass das Object unter sehr kleinem Winkel erscheine; dies sei auch der Grund, warum die Fixsterne, welche als Punkte erscheinen, glitzern, während die Planeten, die man als Scheiben sieht, viel weniger glitzern. Zuweilen zeigen auch Merkur, Venus und Mars dies Phänomen, aber nur, wenn ihre scheinbare Oberfläche sehr klein ist; und sogar Jupiter und Saturn bieten, freilich nur selten, auch ein schwaches Glitzern dar, wenn das Glitzern überhaupt stark ist und die Planeten dem Horizont nahe stehen. Selbst irdische Objecte können, unter sehr kleinem Winkel gesehen, zu glitzern scheinen, und nicht minder können die ersten wie die letzten Sonnenstrahlen das Phänomen des Glitzerns darbieten.

Ueber die Ursache des Glitzerns ist Verf. geneigt, sich der Auffassung Arago's anzuschliessen, der dasselbe für eine Interferenzerscheinung erklärt, hervorgerufen durch die in der Luft herrschenden Bewegungen. Nach dieser Erklärung werde es verständlich, warum die rothen Sterne, welche längere Wellen aussenden, schwächer bezw. seltener glitzern, da dann die Bewegungen der Luft, welche die Interferenz der Lichtstrahlen hervorbringen, grösser sein müssen als für Sterne, welche auch kürzere Wellen aussenden. Herr Dufour findet sich hier im Widerspruch mit dem eifrigen Beobachter des Glitzerns, Montigny, der das Glitzern für eine Dispersionserscheinung hält und das stärkere Glitzern der weissen Sterne im Vergleich mit den farbigen darauf zurückführt, dass das weisse Licht mehr und reichere Farben giebt, als die Dispersion rother und überhaupt farbiger Sterne. Eine Entscheidung zwischen diesen beiden Erklärungen wäre durch die Beobachtung von violetten (bezw. blauen) Sternen zu treffen; nach Dufour müssten sie stärker glitzern als die weissen, nach Montigny schwächer.

Noch in einem anderen Punkte befindet sich Herr Dufour im Widerspruch mit Montigny, nämlich bezüglich der Beziehungen zwischen dem Glitzern und der Witterung. Diese Beziehung, welcher Verf. von vornherein seine Aufmerksamkeit zugewendet, ist keine einfache; je reichlicher die Beobachtungen sich ansammelten, desto complicirter erwies sich das Verhältniss. Sicher konnte Verf. nur den einen Satz aufstellen: „Ein schwaches Glitzern zeigt im Allgemeinen das Herannahen schlechten Wetters an." Zuweilen ist auch ein sehr starkes Glitzern der Vorläufer atmosphärischer Störungen, so dass man den allgemeinen Schluss ab-

leiten darf, ein gutes mittleres Glitzern giebt die grösste Wahrscheinlichkeit guten Wetters. Für diese Sätze, welche nicht absolute, sondern nur relative Gültigkeit beanspruchen, führt Verf. eine Reihe eigener und fremder Beobachtungen als Belege an. Das Resultat, dass schwaches Glitzern ein Anzeichen für herannahendes schlechtes Wetter sei, steht im Widerspruch mit der entgegengesetzten Erfahrung von Montigny (vgl. Rdsch. III, 233). Verf. versucht die Differenz auf die Verschiedenheit der Umstände (Montigny beobachtete in Brüssel, Dufour in der Schweiz) und der Methode (Montigny mit einem Sciutillometer, Dufour mit blossem Auge) zurückzuführen, und fordert, schon wegen der Wichtigkeit des Phänomens für die Wetterprognose, besonders die Seeleute auf, dem Sternglitzern mehr Aufmerksamkeit zuzuwenden als bisher geschehen.

Otto Wiener: Darstellung gekrümmter Lichtstrahlen und Verwerthung derselben zur Untersuchung von Diffusion und Wärmeleitung. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 105.)

Wenn ein Lichtstrahl in ein einfach brechendes Mittel dringt, dessen Brechungsexponent in den unendlich dünnen, übereinander liegenden Schichten sich stetig ändert, so beschreibt er eine stetig gekrümmte Linie, deren Krümmung durch das Snellius'sche Brechungsgesetz bestimmt ist, indem der Lichtstrahl mit der Verticalen an beliebiger Stelle einen Winkel bildet, dessen Sinus mit dem Brechungsexponenten an dieser Stelle ein constantes Product giebt. Aber auch wenn der Lichtstrahl in das stetig veränderliche Mittel in einer Richtung eindringt, längs deren der Brechungsexponent unverändert bleibt, krümmt er sich sofort, indem er sich Schichten mit wachsendem Brechungsexponenten zuwendet. Den Grund für diese scheinbar überraschende Erscheinung weist Verf. in einfacher Weise aus dem Huygens'schen Princip der Wellenbewegung nach und gelangt dabei zu der einfachen Beziehung: Der Krümmungsradius eines Lichtstrahles, welcher horizontal in ein horizontal geschichtetes, längs der Verticalen stetig veränderliches Mittel eintritt, ist gleich dem Verhältniss der Brechungsexponenten zu dessen verticalem Gefälle an der Eintrittsstelle. Oder allgemeiner gefasst lautet der Satz: „Der Krümmungsradius eines Lichtstrahles in stetig veränderlichem Mittel ist in einem beliebigen Punkt, gleich dem daselbst bestehenden Verhältniss des Brechungsexponenten zu dessen Gefälle, genommen in Richtung des durch ihn gehenden Krümmungsradius."

Dieses Verhalten ist schon lange untersucht, aber noch wenig bekannt; es ist unter anderem von Herrn Schmidt zu einer sehr interessanten Theorie der Sonne verwerthet worden (Rdsch. VII, 84), und besonders die Arbeiten von Schmidt haben den Verf. veranlasst, sich mit diesen gekrümmten Lichtstrahlen eingehender zu beschäftigen, indem er dieselben in diffundirenden Flüssigkeiten verschiedener Brechbarkeit mittelst Projection eines spaltförmigen Lichtstreifens auf einen Schirm projicirte, zeigte er theoretisch und durch Experimente, wie man aus den so graphisch erhaltenen Curven die Diffusionsconstanten der Flüssigkeiten ermitteln kann. Die Aenderungen der Curven mit der Concentration der Flüssigkeiten und mit der fortschreitenden Diffusion geben die Mittel an die Hand, den Diffusionsvorgang in eingehendster Weise zu studiren. Nach derselben Methode lässt sich auch die Wärmeleitung des Wassers experimentell ermitteln.

Der Zusammenfassung der Untersuchung sei noch Folgendes entlehnt: Die Versuche bezweckten zunächst, stark gekrümmte Bahnen eines Lichtstrahles zu erzeugen und sichtbar zu machen. Man erreicht dies, indem man ein schmales Lichtbündel in die Diffusionsschicht von Schwefelkohlenstoff und fluorescirendem Alkohol sendet. Die Ablenkungen eines Lichtstrahles beim Hindurchtreten durch ein Diffusionsgefäss mit planparallelen Wänden wurden benutzt zur Untersuchung und Constantenbildung von Diffusion und Wärmeleitung und dabei zunächst nur eine Uebersicht über die Erscheinungen erstrebt. Projicirt man einen unter 45° gegen die Horizontale geneigten, lichtgebenden Spalt mit Linse von kurzer Brennweite durch ein in grösserer Entfernung stehendes Diffusionsgefäss auf einen Schirm, so erscheint das Spaltbild zu einer Curve verzerrt, der Diffusionscurve. Die verticalen Abstände ihrer Punkte von dem unabgelenkten Spaltbild sind den Concentrationsgefällen in den zugehörigen Punkten des Diffusionsgefässes bis auf eine kleine Correction proportional. Die Diffusionscurve bildet so den ganzen Concentrationsverlauf im Diffusionsgefäss ab. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Curve verändert, lässt die Constante der Diffusion berechnen. Besonders empfiehlt es sich, die Diffusionsconstante zu bestimmen aus zwei Maximalabweichungen der Diffusionscurve vom unabhängigen Spaltbild für zwei Zeiten von zu messendem Unterschied, aus den Brechungsexponenten der unvermischten Flüssigkeiten und aus einigen in der entsprechenden Formel angegebenen Längengrössen. Der ganze Diffusionsvorgang bildet sich in der allmäligen Veränderung der Diffusionscurven auf dem Schirm naturgetreu ab.

Georges Charpy: Einfluss der Temperatur des Ausglühens auf die mechanischen Eigenschaften und die Structur des Messings. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1131.)

Bekanntlich werden die mechanischen Eigenschaften des kalt gehämmerten Messings durch das Ausglühen bedeutend modificirt. Diese Veränderungen hat Herr Charpy an einem Messing aus 67 Kupfer und 33 Zink näher untersucht. Aus einem gleichmässig ausgehämmerten Messingblech wurden gleiche Stäbe geschnitten, welche dann bei genau gemessenen Temperaturen mittelst einer elektrisch glühend gemachten Platinspirale zwischen 540° und 930° ausgeglüht wurden. Von jedem Stabe wurde sodann die Bruchbelastung und die Verlängerung bei dieser Belastung bestimmt, und hierbei gefunden, dass die Bruchbelastung abnimmt (von 62 kg im nicht ausgeglühten auf 26,5 kg in dem bei 930° geglühten) mit Steigerung der Temperatur des Ausglühens, während die Verlängerung anfangs zunimmt, bei 700° ein Maximum erreicht und von da bis zum Schmelzpunkt wieder abnimmt.

Von jedem Stabe wurde vor den Zugversuchen eine kleine Platte abgeschnitten und seine Structur mikrographisch untersucht. Zu diesem Zweck wurde das Stück in eine Lösung von Zinksulfat gestellt und mit einer Kupferplatte verbunden, welche in einem mit Kupfersulfatlösung gefüllten, porösen Gefäss stand. Stets wurden gleiche Oberflächen, Lösungen von gleicher Concentration und gleiche Zeiten der Einwirkung benutzt; die erhaltenen Resultate waren daher vergleichbar. Hierbei zeigte sich Folgendes:

Das stark kalt gehämmerte Messing besitzt eine ziemlich homogene Structur. In dem Maasse, als es ausgeglüht wird, macht sich eine Tendenz geltend zum Ausscheiden von octaëdrischen Krystallen, die um so deutlicher werden, je höher die Temperatur ist. Oberhalb 700° beginnen die Krystalle sich zu deformiren, es erscheinen Aufblähungen (wahrscheinlich bedingt durch die Verflüchtigung des Zinks), deren Zahl mit der Tem-

peratur wächst. Endlich etwas über 1000° schmilzt das Metall, und beim Abkühlen krystallisirt es in Dendriten.

Diese Thatsachen stehen im Widerspruch mit der allgemeinen Annahme, dass beim Messing das Krystallisiren die mechanischen Eigenschaften des Metalles verbessern solle.

M. Chapeaux: Beiträge zum Studium des Empfindungsapparates der Hydromedusen. (Archives de biologie 1893, T. XII, p. 647.)

Die Untersuchungen des Verf., die vorzugsweise an Hydra angestellt wurden, zum Theil aber auch auf einige andere Coelenteraten (Laomedea geniculata, Tubularia mesembryanthemum, Podocoryne carnea, Myriothella) sich erstreckten, wurden bereits in den Jahren 1888/89 abgeschlossen. In Folge der durch äussere Umstände bedingten Verzögerung der Publikation ist nun inzwischen eine ganze Reihe der von Herrn Chapeaux festgestellten Befunde auch von anderer Seite beobachtet und früher veröffentlicht worden. So hat bereits K. C. Schneider in seiner Arbeit über die Histologie von Hydra fusca das Vorhandensein mit Ausläufern versehener Ganglienzellen sowie von Epithelmuskelzellen festgestellt und den histologischen Bau dieser Elemente eingehend beschrieben, auch das besonders häufige Vorkommen der nervösen Elemente in den Tentakeln und der Peristomgegend beobachtet, und — was Herrn Chapeaux nicht gelungen ist — den Zusammenhang der nervösen mit den muskulösen Elementen nachgewiesen. Trotzdem bringt auch heute noch die Chapeaux'sche Arbeit einige neue Befunde von Wichtigkeit.

Erstens begnügte sich Verf. nicht mit der rein histologischen Untersuchung, sondern er prüfte experimentell die Empfindlichkeit der einzelnen Theile des Hydrakörpers. Er fand dieselbe am grössten in den Tentakeln und in der Peristomgegend, demnächst in der Fussscheibe, während die Körperwand schwächer reagirte. Bei vorsichtiger, nicht zu schwacher Reizung eines Tentakels liess sich die Fortpflanzung des Reizes auf die übrigen Tentakeln, zunächst das nächstbenachbarte Paar, gut beobachten. Eine plötzliche Zusammenziehung des ganzen Körpers erfolgte bei Reizung der Peristomgegend. Verf. schliesst hieraus auf das Vorhandensein eines coordinirenden Centrums an dieser Stelle und glaubte unter dem Mikroskop den Sitz desselben noch genauer in der unmittelbaren Umgebung des Mundes feststellen zu können. Es stimmt mit diesem experimentellen Ergebniss die grosse Häufigkeit der nervösen Elemente in der Umgebung des Mundes gut überein.

Ein zweites wichtiges Ergebniss ist der Nachweis einer Verbindung der Nematocysten mit Ausläufern der Ganglienzellen, wie sie Verf. in einigen Fällen bestimmt sehen konnte und in zwei Abbildungen darstellt. Während Aehnliches für andere Coelenteraten bereits bekannt war, hatte sich bei Hydra eine derartige Verbindung noch nicht nachweisen lassen, so dass Schneider sich in seiner genannten Arbeit zu der Annahme einer mittelbaren Uebertragung des von den Nesselzellen empfangenen Reizes auf die Epithelmuskelzellen veranlasst sah. Auch in einer neueren Arbeit[1]) erwähnt Schneider einen solchen directen Zusammenhang beider Elemente nicht.

Wir sehen demnach, dass unsere Hydra, je genauer der histologische Bau ihres Körpers bekannt wird, um so mehr von ihrer scheinbaren Sonderstellung verliert, und sich mehr und mehr dem Gesammtbilde der Coelenteratenorganisation einfügt. R. v. Hanstein.

[1]) Einige histologische Befunde an Coelenteraten. Jen. Ztschr. f. Naturwiss., Bd. XXVII, S. 379 ff.

E. Zacharias: Ueber Chromatophilie. (Bericht der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 188.)

Verf. knüpft an die Beobachtungen von Auerbach, Rosen und Schottländer an, die nachgewiesen haben, dass bei Behandlung mit gewissen rothen und blauen Farbstoffen gewisse Inhaltstheile der Zellen sich roth färben, erythrophil sind, andere sich blau färben, kyanophil sind. Bei seiner Untersuchung verwandte er zur Färbung ein violett gefärbtes Gemisch von Methylenblau und Fuchsin S, indem er in 500 cm³ Wasser von jedem Farbstoffe ½ Gramm that, von dem nur etwas Methylenblau ungelöst blieb.

Bei Anwendung dieser Doppelfärbung fand er, dass es der Gehalt an Nuclein ist, welcher die Blaufärbung bestimmt und wo Beobachtungen dagegen zu sprechen scheinen, wie z. B. Miescher's Beobachtungen an den Köpfen der Spermatozoiden des Rheinlachses, weist er nach, dass durch Behandlung mit verdünnter Salzsäure und Alkohol oder mit Verdauungsflüssigkeit und Alkohol auch die Blaufärbung in den nucleïnhaltigen Theilen erzielt wird. Er zeigte auch, dass Nucleïnpräparate aus Hefe und die nucleïnhaltigen Theile der Zellkerne, welche Substanzen mit den Eigenschaften der Nucleïnsäure Aehnlichkeit haben, aus diesem Mischfarbstoffe den blauen Farbstoff aufspeichern, während die nucleïnfreien Bestandtheile des Zellinhaltes sich nach Vorbehandlung mit verdünnter Salzsäure zunächst tief roth und erst nach längerer Einwirkung des Farbstoffgemisches blau färben. Es können daher Dauerpräparate mit lebhaft roth gefärbtem Zellprotoplasma und Nucleolus (die nucleïnfrei sind) und intensiv blau gefärbtem Kerngerüste erhalten werden, falls die Farbstoffeinwirkung im geeigneten Zeitpunkte unterbrochen wird.

Aehnliche Resultate erhielt Verf. mit Pollenkörnern, wenn er sie vorher 24 Stunden in 0,3 procentige Salzsäure gelegt hatte.

Strasburger hatte hervorgehoben, dass die Kerne bei der Theilung stets kyanophil seien, und meinte, dass es von ihrer weiteren Ernährung abhinge, wann und ob sie erythrophil werden. Dem kann Verf. nicht beistimmen; er weist darauf hin, dass die aus der Theilung eines Mutterkerns hervorgehenden Tochterkerne verschiedenartig seien, insbesondere verschiedenen Nucleïngehalt haben können, und sich daher zwei Tochterkerne auch bei gleicher Ernährung verschieden verhalten können, weil sie schon bei der Theilung des Mutterkerns verschiedene Eigenschaften erhielten. Verf. weist noch darauf hin, dass im wachsenden Endosperm von Riccius sich die Zellkerne erheblich vergrössern, ihre Nucleolen bedeutend an Masse gewinnen, während eine Zunahme des Nucleïngehaltes der Kerne nicht nachgewiesen worden ist.

Verf. begnügt sich hier mit der Feststellung der Beziehung der Kyanophilie zum Nucleïngehalt, ohne auf die Frage nach der Bedeutung der an männlichen und weiblichen Sexualzellen beobachteten Differenzen für die Befruchtung näher einzugehen, indem er auf seine früheren Auslassungen darüber verweist. P. Magnus.

P. P. Dehérain: Das Bearbeiten des Bodens und die Salpeterbildung. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1091.)

Obwohl ein Kilogramm Boden meist 1 bis 2 g gebundenen Stickstoff, also ein Hectar bei 0,35 m Tiefe, von 40 000 Tonnen Gewicht, 4000 bis 8000 kg Stickstoff enthält, und sehr gute Ernten von Getreide, Rüben oder Heu pro Hectar nur 100, 120 oder 150 kg Stickstoff brauchen, muss man doch, wie bekannt, um reichliche Erträge zu erzielen, dem Boden stickstoffhaltigen Dünger,

besonders salpetersaures Natron zuführen. Der Grund hierfür ist, dass der Stickstoff der Ackererde gewöhnlich in unwirksamer Form vorkommt und seine Umwandlung in assimilirbaren Stickstoff zu langsam erfolgt, um den Bedürfnissen der sich entwickelnden Vegetation zu genügen.

Andererseits kann auch bei reichlicher Zufuhr von Stalldünger, dessen Ammoniak sich sehr schnell in assimilirbare Nitrate umwandelt, der Boden die Bedürfnisse der Pflanzenentwickelung nicht befriedigen, weil der nitrificirte Stickstoff von dem Sickerwasser fortgeführt wird. Man überzeugt sich hiervon leicht, wenn man das Drainirungswasser eines reich gedüngten, nackten Bodens untersucht, dessen Stickstoff von Pflanzen nicht fixirt wird. Verf. hat 1891 vergleichende Analysen der mit dem Sickerwasser entfernten Mengen Salpeterstickstoff ausgeführt in einem Boden, der pro Hectar 60000 kg Stalldünger erhalten, und in einem solchen, der ungedüngt geblieben. Der erstere gab im Ganzen 139,33 kg, (Frühling 51,21, Sommer 24,79, Herbst 42,89, Winter 19,44) Salpeterstickstoff; der zweite im Ganzen 83,94 (Frühling 21,87, Sommer 15,21, Herbst 31,69, Winter 15,17). Die Gesammtmenge des Salpeterstickstoffes ist zwar bedeutend und würde wohl ausreichend sein, aber da die Pflanzen nur während des Frühjahres und zum Theil im Sommer Nitrate aufnehmen, so ist ersichtlich, dass man dem Boden noch bedeutende Mengen von Salpeter zuführen muss.

Die Aufgabe, die zu lösen ist, besteht somit darin, in dem N-reichen Boden nur während des Frühlings eine sehr lebhafte Nitrification hervorzurufen. Herr Dehérain ist der Lösung dieser praktisch wichtigen Aufgabe näher getreten, angeregt durch Beobachtungen, welche er in letzter Zeit wiederholt zu machen Gelegenheit hatte. Es waren ihm mehrfach die Ergebnisse von Analysen von Sickerwassern aufgefallen, welche sehr hohe Werthe von Salpeterstickstoff ergeben hatten im Vergleich zu den kleinen Werthen, welche er auf verschiedenen Versuchsstationen bei exacten Analysen gefunden hatte. Jene Fälle mit reichem Salpeterstickstoff betrafen Bodenarten der verschiedensten Herkunft, welche in geeignete Versuchsgefässe gebracht dem Versuch ausgesetzt worden waren; hingegen konnte stets constatirt werden, dass derselbe Boden, nach mehreren Monaten untersucht, bedeutend weniger Salpeterstickstoff ergab. Bei diesen Wahrnehmungen fiel Herrn Dehérain eine vor mehreren Jahren geäusserte Bemerkung von Schloesing ein, nach welcher das Zerreiben des Bodens auf die Vertheilung der Fermente desselben und auf deren Wirksamkeit einen günstigen Einfluss ausüben sollte. Die Vermuthung lag nahe, dass bei den frisch angesetzten Versuchen mit Erden, welche erst an verschiedenen Stellen ausgegraben und dann in die Versuchsgefässe eingefüllt worden waren, das Umschütten und Zerreiben die Ursache der anfänglichen reichen Salpeterbildung gewesen sein könnte.

Direct zur Prüfung dieses Zusammenhanges angestellte Versuche ergaben in der That ganz überraschende positive Resultate. Gleiche Bodenarten wurden in Parallelversuchen entweder unberührt in den Versuchsgefässen gelassen oder wiederholt ausgebreitet und umgeschüttet. Es zeigte sich dann, dass der aus 100 g dieser Erden extrahirte Salpeterstickstoff in dem umgeschütteten Boden das 20- bis 35-fache von dem im unberührt gelassenen Boden betrug; und als dann die zum Versuche im November verwendeten Erden wieder an ihre Stelle gebracht worden, fand man im Februar und Anfang März in 1 cm³ Sickerwasser aus dem nicht umgeschütteten Boden 18,8 g Salpeterstickstoff und aus dem wiederholt umgeschütteten 1340,0 g.

Dieses Ergebniss hat Herr Dehérain durch eine grosse Zahl von Wiederholungen der Versuche bestätigen können, wenn auch die Differenzen nicht immer so bedeutende waren, wie die eben angeführten. Nebenbei stellte sich übrigens heraus, dass die Thätigkeit der nitrificirenden Fermente nicht immer dieselbe sei, indem sie unter sonst gleichen Umständen je nach der Jahreszeit bald lebhafter, bald träger wirksam waren; aber immer war der Unterschied zwischen dem unberührten und dem umgeschütteten Boden so bedeutend, dass sowohl die Angaben von Schloesing ihre volle Bestätigung fanden, als auch die Verwendung dieser Erfahrung für die praktische Landwirthschaft als Lösung obiger Aufgabe betrachtet werden kann. Freilich ist man nicht im Stande, den Boden bis zur Tiefe von 0,35 m zu zerreiben; aber selbst wenn man nur den vierten Theil so behandelte, würden so grosse Mengen von Stickstoff sich in Salpeterstickstoff umwandeln, dass sie von der Vegetation nicht festgehalten werden könnten und mit dem Drainwasser fortgeführt würden. Auch wenn man beim Umpflügen des Ackers im Herbst die Erde zerreiben würde, wäre nur ein grösserer Verlust an Nitratstickstoff die Folge. Erst bei der Aussaat und nachdem die Pflanzen aufgegangen, wird das mechanische Bearbeiten des Bodens durch die verschiedensten Mittel, welche ein Zerbröckeln, Pulverisiren und Zerreiben des Bodens herbeiführen, von grösster Wichtigkeit. Durch Instrumente, welche dieses Ziel noch besser erreichen als die bisher üblichen, wird man zur passenden Zeit den Stickstoff des Bodens in hinreichender Menge nitrificiren und die Zufuhr von Salpeter überflüssig machen können. Praktische Versuche hierüber sind im Gange.

Oscar Hertwig: Lehrbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen und der Wirbelthiere. 4. Auflage. (Jena 1893, Gust. Fischer).

Vor nicht langer Zeit berichteten wir über eine neue Auflage des Hertwig'schen Lehrbuches der Entwickelungsgeschichte (Rdsch. VI, 39) und schon wieder liegt uns eine solche vor. Diese rasche Aufeinanderfolge des im Jahre 1887 zum ersten Male erschienenen Buches dürfte die beste Empfehlung für dasselbe sein. Unter den Lehrbüchern, welche über die Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere existiren, hat sich das Hertwig'sche Buch sehr bald den ersten Platz erobert, nicht nur in Deutschland, sondern auch ausserhalb der deutsch sprechenden Länder. Wie aus der Vorrede zu ersehen ist, wurde das Buch ins Englische und Französische übersetzt; eine Uebersetzung ins Italienische wird vorbereitet.

Plan und Inhalt des Buches sind im Ganzen dieselben geblieben wie früher, nur hat in Folge des energischen Arbeitens auf diesem Gebiet der Entwickelungsgeschichte dieses und jenes Kapitel eine theilweise Umänderung erleiden müssen. Wieder ist es hauptsächlich der Abschnitt über Reifung und Befruchtung des Eies, für den dies in Betracht kommt, da ja hier immer noch interessante Probleme der Lösung harren und fortgesetzt neue Untersucher anziehen. Aehnliches gilt für die Keimblätterbildung und speciell für diejenige des mittleren Blattes. Auch weiterhin haben sich verschiedentlich Aenderungen nöthig gemacht. Eine Anzahl neuer Abbildungen ist hinzugekommen. Dass die textliche Darstellung eine anschauliche und leicht verständliche, die Ausstattung des Buches mit Abbildungen eine vorzügliche ist, wurde schon früher lobend hervorgehoben und braucht dahor kaum noch besonders erwähnt zu werden. So erfüllt das Buch auch in der vor-

liegenden, neuen Auflage ganz den Zweck, zu welchem es verfasst wurde, nämlich Studirende und solche, die sich mit der Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere beschäftigen wollen, in diese Wisseuschaft einzuführen.

F. Höck: Nadelwaldflora Norddeutschlands. Eine pflanzengeographische Studie. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VII, Heft 4, Stuttgart 1893, Engelhorn.)

Den Hauptinhalt der vorliegenden Arbeit bildet die Zusammenstellung der Begleitpflanzen der Nadelhölzer in Norddeutschland, und zwar vorzüglich der Kiefernwaldpflanzen. Nach einer Aufzählung der Charakterpflanzen der märkischen Kiefernwaldflora, die Verf. in acht, unter Benutzung Kerner'scher Ausdrücke als Gehölz, Gesträuch, Gestäude, Gekräut, Gehälm, Geblätt (Farne), Geäs (Schmarotzer, wie Monotropa, Pilze) und Gefilz (Moose und Flechten) bezeichnete Gruppen theilt, giebt er ein Verzeichniss der Nord- und Westgrenzen derjenigen dieser Pflanzen, bei denen sich hinsichtlich ihrer Verbreituug eine ziemliche Uebereinstimmung mit derjenigen der Kiefer herausgestellt hat, und fügt bei jeder die weitere Verbreitung unter Hinweis auf die Kiefer hinzu. Einige andere Pflanzen, die aufgezählt werden, zeigen sich in ihrer weiteren Verbreitung zwar der Kiefer ähnlich, kommen aber für das norddeutsche Gebiet nicht als eigentliche Kiefernwaldpflanzen in Betracht; und eine dritte und vierte Gruppe lässt überhaupt keine Uebereinstimmung in ihrer Verbreituug mit derjenigen der Kiefer erkennen. Die meisten der als Kiefernwaldpflanzen zu bezeichnenden Arten treten fast stets gesellig auf, und können daher als Glieder einer Genossenschaft betrachtet werden. Die Thatsache der übereinstimmenden Verbreituug der Kiefer mit so vielen Begleitpflanzen wird von Herrn Höck auf die klimatischen Verhältnisse der Vorzeit zurückgeführt.

Für die wichtigsten Glieder der Kiefergemeinschaft giebt Verf. zum Schluss eine Tabelle, welche die grössere oder geringere Uebereinstimmung mit der Kiefer in und ausserhalb Norddeutschlands sehr hübsch durch Zahlen veranschaulicht.

Eingeleitet wird die verdienstliche Arbeit durch eine Darstelluug der geographischen Verbreitung der norddeutschen Nadelhölzer (Eibe, Wacholder, Kiefer, Fichte, Tanne). Auf einer Karte sind die Verbreituugsgrenzen dieser Bäume eingetragen [1]). F. M.

W. Lewin: Methodischer Leitfaden für den Anfangsunterricht in der Chemie unter Berücksichtigung der Mineralogie. Mit 83 Abbildungen, 166 Seiten. (Braunschweig, Verlag von Otto Salle.)

Bei der Einführung der neuen preussischen Lehrpläne und ihrer Pausen ist eine grosse Anzahl von Lehrbüchern der verschiedensten Art entstanden. Für die physikalischen und chemischen Bücher (Leitfaden und Lehrbuch) war vielfach maassgebend der in den Plänen bei den neunklassigen Anstalten verlangte Abschnitt nach Untersecunda, so dass das Buch dann zwei Kurse umfasst; andere berücksichtigen nur die Unterstufe und sind daher hauptsächlich für sechsklassige Anstalten bestimmt. Zu den letzteren gehört das vorliegende Buch. Es giebt im Anschluss an bekannte Körper, Luft, Wasser, Salzsäure, Eisen, Schwefel u. s. w. unter Zugrundelegung der erforderlichen Experimente in elementarer Darstelluug die wichtigsten chemischen Thatsachen. Einiges aus der Mineralogie und organischen Chemie (Gährung) wird angeschlossen. An geeigneten Stellen sind die Erläuterungen über Verbindungsgewichte, Molecalargewicht, Avogadro'sches Gesetz eingeschaltet, einige leichte Aufgaben sind hinzugefügt. Sch.

---

[1]) In erneuter und verbesserter Form hat Verf. die Grenzen der Kiefernwaldpflanzen in Heft 3, Bd. XI der „Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft" (1893) veröffentlicht.

Vermischtes.

Nachdem Herr Moissan das Vorkommen von Diamanten im Meteoreisen von Cañon-Diablo nachgewiesen, wurden ihm mehrere Stücke des in Grönland gefundenen Ovifak-Eisens übergeben, um dieselben nach gleichen Methoden auf Diamanten zu untersuchen. Das Ergebniss der Analysen war, dass in einem Probestücke Saphir nachgewiesen wurde, in allen drei Stücken amorphe Kohle, in zweien aufblähender Graphit und in einem gewöhnlicher Graphit; in keinem der untersuchten Probestücke jedoch wurden schwarze oder durchsichtige Diamanten gefunden. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1269.)

Dass die thermoelektrischen Eigenschaften des Eisens durch den Magnetismus verändert werden, hat Lord Kelwin bereits 1856 beobachtet und wurde vielfach durch spätere Versuche bestätigt. Herr Chassagny hat diese Erscheinung in folgender Weise genau messend verfolgt: Zwei identische Eisen-Kupfer-Ketten A und B, deren Löthstellen auf 0° und 100° gehalten wurden, waren einander entgegengerichtet und in den Kreis ein empfindliches Galvanometer geschaltet. Der Eisendraht der Kette A lag ganz in der Axe einer so langen Spirale, dass in derselben ein gleichmässiges magnetisches Feld erzeugt werden konnte. Wenn kein Strom durch die Spirale floss, zeigte das Galvanometer keine Ablenkung; die elektromotorischen Kräfte der beiden Ketten compensirten sich vollständig, ihr gemeinsamer Werth war 1093,2 Mikrovolt. Floss jedoch ein Strom durch die Spirale, dann wurde das Eisen der Kette A längsmagnetisirt, und die Nadel des Galvanometers nahm eine dauernde Ablenkung an, welche verschwand, sowie die Magnetisirung aufhörte. Die Werthe der Aenderungen der elektromotorischen Kraft von A wurden genau gemessen, ebenso die des magnetischen Feldes; letztere wurden controlirt durch Messungen der magnetischen Rotation der Polarisationsebene in einer Säule von Schwefelkohlenstoff. Die Resultate waren folgende: 1. Die longitudinale Magnetisirung des Eisens erzeugt immer eine Zunahme der elektromotorischen Kraft der Eisen-Kupfer-Kette. 2. Diese Zunahme ist unabhängig vom Sinne der Magnetisirung. 3. Für wachsende Felder erreicht die Aenderung der elektromotorischen Kraft, welche anfangs ziemlich proportional ist der Intensität des Feldes, bei einem Felde von 55 C. G. S. ein Maximum, welches 6,1 Mikrovolt beträgt, und nimmt dann langsam ab. Ihr Werth ist 3,2 Mikrovolt bei einem Felde von 200 C. G. S. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 977.)

Die Helmholtz'sche Vocal-Theorie, nach welcher jeder Vocal einen bestimmten charakteristischen Ton besitzt, welcher der Resonanzton der Mundhöhle bei der zum Hervorrufen des entsprechenden Vocals nothwendigen Stellung ist, diese Theorie hat jüngst durch die phonophotographischen Untersuchungen von Hermann (Rdsch. VII, 617) wichtige Bestätigung gefunden. Eine fernere Bestätigung dieser Theorie liefern Versuche mit dem Phonographen, welche jüngst die Herren Charles R. Cross und George V. Wendell veröffentlicht haben. Der Edison'sche Phonograph neuester Construction, bei welchem die Eindrücke in Wachs gemacht werden, wird bekanntlich durch einen besonderen elektrischen Motor gedreht und gestattet die Geschwindigkeit beliebig zu variiren und jede gewählte Geschwindigkeit beliebig lange ziemlich gleichmässig zu halten. Wenn man nun in das Mundstück des Phonographen einen Vocal hinein spricht, während der Cylinder mit einer bestimmten Geschwindigkeit gedreht wird, und dann beim Reproduciren des gesprochenen Vocals die Umdrehungsgeschwindigkeit ändert, so muss, wenn die Helmholtz'sche Theorie richtig ist, auch der Vocal ein anderer werden. Sowohl bei Steigerung der Geschwindigkeit als auch bei Verlangsamung der Drehung des Cylinders traten nun in der That Aenderungen der Vocale auf, welche durch undeutliche Zwischenstufen hindurch zu ganz deutlichen anderen Vocalen (mit höheren oder tieferen charakteristischen Noten) sich umgestalteten. Leider ist es nicht möglich, die Versuche der Herren Cross und Wendell hier wiederzugeben, weil die englische Aussprache der Vocale sich durch die deutschen Vocale nicht gut darstellen lässt. Als englisches Beispiel sei nur erwähnt, dass in einem Versuche die Drehung des Cylinders von

der höchsten bis zur geringsten Geschwindigkeit variirt und wiederholt der Vocal *o* in das Mundstück hineingesprochen wurde, so dass dieser Vocal seine Eindrücke bei verschiedenen Geschwindigkeiten eingrub; beim Reproduciren hörte man, wenn die Geschwindigkeit der Drehung allmälig von der kleinsten bis zur höchsten sich steigerte, folgende Vocale nach einander: *ö*, *ō*, *ō*, *ou*, *ä*, *a*, *i*. Die Bezeichnung der Aussprache ist die im „Century Dictionary" benutzte. Die Herren Cross und Weudell wollen diese Untersuchung ganz systematisch fortsetzen und dieselbe auch auf die Aenderungen ausdehnen, welche die Consonanten durch Aenderung der Tonhöhe erfahren. (Proceedings of the Americ. Acad. of Arts and Science 1893, Vol. XXVII, p. 271.)

Herr A. Molliard beschreibt folgende Fälle von parasitärer Castration. An Knautia arvensis, deren Blütheustände von Peronospora violacea befallen waren, hatten sich die centralen Röhrenblüthen in Zungenblüthen umgewandelt, die auch dieselbe tieflila Färbung zeigten wie die peripherischen Zungenblüthen. Die Stanbfäden hatten sich sehr verkürzt, uud die Antheren enthielteu keiuen Pollen. Der Griffel war ebenso lang wie an den gesunden Blütben, aber die Fruchtknoten waren sehr reducirt nnd steril. Zwischen dieser Blüthenbildung nnd der der gesunden Pflanze kamen mancherlei Uebergänge vor. — An demselben Standorte fanden sich Knantia, deren Blüthen von dem an dieser Pflanze sehr gewöhnlichen Brandpilz Ustilago Scabiosae Sowerby angegriffen waren. Auch hier zeigten sich die centralen Blüthen abnorm entwickelt, aber in viel weniger beträchtlicher Weise als im vorigen Falle. Die mit Sporen vollgepfropften Antheren waren natürlich steril, auch die Carpelle waren oft atrophirt; in gewissen Fällen aber fand Herr Molliard auf dem Discus der abgeblühten Inflorescenz mitten unter Fruchtknoten von gewöhnlichem Umfange solche von drei- oder viermal grösseren Dimensioneu. Hier liegt also eine ähnliche Anreizung der weiblichen Organe vor, wie sie bei Lychnis dioica oder Carex praecox unter dem Einflusse von Brandpilzen oder Insectenlarven auftritt. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, Nr. 23.) F. M.

Der Astronom Prof. Dr. Anwers in Berlin ist von der Universität Edinburg zum Ehrendoctor der Rechtswissenschaft ernanut.

Dr. Victor Wellmaun hat sich an der Universität Greifswald für Astronomie habilitirt. Ferner habilitirten sich Dr. Wien aus Köuigsberg an der Universität München für Physik uud Dr. Pommerang an der Universität Wien für Chemie.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Allgemeine Meereskunde von Johanues Walther (Leipzig 1893, J. J. Weber). — Religion und Wissenscbaft keine Gegensätze von Dr. W. Sorge (Berlin 1893, Wiegandt). — Die verbreitetsten Pflanzen Dentschlands von Prof. Otto Wünsche (Leipzig 1893, Teubncr). — Ans Liebe, Ehe nnd Eheleben der Vogelwelt von Karl Nenmann (Hamburg 1893, Verl. d. A. G.). — Aus Natur- und Menschenleben vou Dr. Gustav Jäger 1 (Leipzig 1893, Güntber). — Die geistige Entwickelung beim Menschen von G. John Romanes. Aut. deutsch. Ausg. (Leipzig 1893, Günther). — Vererbungsgesetze und ihre Auwendung auf den Menschen von S. S. Buckmann. Aut. deutsch. Ausg. (Leipzig 1893, Günther). — Die dynamoelektrischen Maschinen von Prof. F. Anerbach (Wien 1893, Hartleben). — Fauna Saxoniae. Amphibia et Reptilia, von Dr. Erwin Schulze u. Friedr. Borcherding (Jena 1893, G. Fischer). — Bionomie des Meeres von Prof. J. Walther I (Jena 1893, G. Fischer). — Die Pilzgärten einiger südamerikauischer Ameisen von Alfred Möller (Jeua 1893, G. Fischer). — Das kleine botanische Prakticum für Anfänger von Prof. E. Strasburger (Jena 1893, G. Fischer). — Die Localisation der Oxalsäure in den Pflanzen von Dr. Rud. Giessler (Jena 1893, G. Fischer). — Lebrbuch der Eutwickelungsgeschichte der Menschen und der Wirbelthiere von Prof. Oscar Hertwig, 4. Aufl. (Jena 1893, G. Fischer). — Prehistoric naval architecture of the North of Europa by George H. Boebmer (Washiugton 1893, Govern. Print. Off.). — Versuche über elektrodynamische Schirmwirkung von H. Ebert und E. Wiedemann (S.-A). — Ueber elektrische Entladungen; Erzeugung elektrischer Oscillationen und die Beziehung von Entladungsröbren zu denselben von H. Ebert und E. Wiedemann (S.-A.). — Ueber den neuen Stern im Fuhrmann von H. C. Vogel (Berl. Abh. 1893). — Die Ornis von Oesterreich-Ungarn und den Occupationsländern von Dr. Ludwig Ritter Lorenz v. Libnrnau (S.-A. 1893). — Ueber die Eigeuschaften dünner Oelschichten auf einer Wasseroberfläche von A. Oberbeck (S.-A. 1893). — Ueber das Verhalten des festen colloidalen Silbers gegen den elektrischen Strom. Entgegnung vou A. Oberbeck (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Im September 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
13. Sept.	*R* Leonis min.	7.	$9^h 39.2^m$	$+35^0\ 0'$	373 Tage
14. „	*V* Geminorum	8.	7 17.2	+ 13 18	—
15. „	*R* Ceti	8.	2 20.6	— 0 39	167 „
15. „	*T* Monocerotis.	6.	6 19.5	+ 7 9	27 „
19. „	*U* Monocerotis.	6.	7 25.8	— 9 33	45 „

Die vorigen Maxima der beiden letzten Sterne fielen für *T* auf den 19. und für *U* auf den 5. August, statt umgekehrt, wie in Nr. 29 steht.

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im September für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Sept.	*U* Ophiuchi	$12^h\ 18^m$	14. Sept.	*U* Cephei	$13^h\ 40^m$
3. „	*U* Ophiuchi	8 26	16. „	*S* Cancri	15 6
3. „	Algol	11 0	18. „	*U* Ophiuchi	10 44
4. „	λ Tauri	12 56	19. „	*U* Ophiuchi	6 51
4. „	*U* Cephei	14 20	19. „	*U* Cephei	13 20
5. „	*U* Coronae	8 9	20. „	Algol	15 53
6. „	Algol	7 48	23. „	Algol	12 42
8. „	*U* Ophiuchi	9 12	24. „	*U* Ophiuchi	7 37
8. „	λ Tauri	11 48	24. „	*U* Cephei	13 0
9. „	*U* Cephei	14 0	26. „	Algol	9 30
12. „	λ Tauri	10 40	29. „	*U* Ophiuchi	8 23
13. „	*U* Ophiuchi	9 58	29. „	*U* Cephei	12 40

Die Minima von *Y* Cygni (aus der geraden Reihe) fallen auf die Tage: 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. nnd 30. und zwar zu Anfang des Monats auf $14{,}3^h$, gegen Scbluss anf $13{,}5^h$ (alles mitteleuropäische Zeit).

Der Stern β Lyrae wird am Abend des 9. und 22. September im Minimum sein.

Die Erscbeinungen an den kurzperiodischen Veränderlichen im Sagittarius ergeben sich aus folgender Tabelle:

Y	2. Sept.	10^h	Max.	*W*	15. Sept.	11^h	Max.
Y	6. „	10	Min.	*U*	16. „	10	Max.
W	12. „	11	Min.	*Y*	25. „	12	Max.
U	13. „	11	Min.	*Y*	29. „	13	Min.

Nach einer Mittheilung von Herrn Miguel Merino, Director der Sternwarte von Madrid, hat M. Roso de Luna den Kometen Rordame-Qnenisset schon am 4. Juli geseben. A. Berberich.

Berichtigung.

Zu S. 392, Sp. 2, Z. 27 v. u. ist zu bemerken, dass, nach den vorliegenden experimentellen Erfahrungen, die durch die Sauerstoffentwickelung gemessene Assimilation der Kohlensäure in den grüuen Pflauzen unter dem Einfluss violetter Strahlen am schwächsten, hingegen in den gelben Strahlen am stärksten vor sich geht. Die Chlorophylllösungen absorbiren gleichwohl die violetten Strahlen vollständig.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 26. August 1893. **No. 34.**

Inhalt.

Physik. J. J. Thomson: Die Elektrolyse des Dampfes. S. 429.

Zoologie. R. Lucas: Beiträge zur Kenntniss der Mundwerkzeuge der Trichoptera. S. 432.

Kleinere Mittheilungen. G. B. Rizzo: Das Klima von Turin. S. 434. — G. Bodländer: Versuche über Suspensionen. S. 435. — E. W. Hilgard: Die Bildungsweise der Alkalicarbonate in der Natur. S. 436. — Ernst H. L. Krause: Die salzigen Gefilde. Ein Versuch, die zoologischen Ergebnisse der europäischen Quartärforschung mit den botanischen in Einklang zu bringen. S. 437. — F. W. Oliver: Ueber die Wirkungen des Stadtuebels auf kultivirte Pflanzen. S. 437.

Literarisches. W. Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Band II. Theil I. Chemische Energie. S. 438. — Franz Daffner: Die Voralpenpflanzen. Bäume, Sträucher und Kräuter etc. S. 439.

Vermischtes. Neue Bestimmung der Masse und der Dichte der Erde. — Elektrisches Photometer. — Jahresbericht des Sonnblick-Vereins. — Die Berliner Akademie. — Pensionen aus der Civil-Liste der Königin von England. — Personalien. S. 439.

Astronomische Mittheilungen. S. 440.

Berichtigung. S. 440.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXV bis XXXII.

J. J. Thomson: Die Elektrolyse des Dampfes.
(Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIII, Nr. 322, p. 90.)

Dass der Dampf in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird, wenu eine elektrische Entladung durch denselben hindurch geht, war lange bekannt, und schon vor 30 Jahren sind die Gesetze dieses Vorganges durch Perrot untersucht worden. Dieser fand, dass, weun er die an den beiden Elektroden gesammelten Gase explodirte, an der negativen Elektrode ein Ueberschuss von Wasserstoff und an der positiveu eiu Ueberschuss von Sauerstoff gefunden werde, und dass diese überschüssigen Mengen sehr nahe chemisch äquivalent waren dem Kupfer, welches in einem in deu Kreis geschalteten Kupfervoltameter zersetzt wurde. In neuester Zeit hat Ludeking (Rdsch. VII, 512) bestätigt, dass bei der Elektrolyse des Dampfes an der positiven Elektrode überschüssiger Sauerstoff, an der negativen überschüssiger Wasserstoff erscheine. Herr Thomson, welcher sich mit dem Durchgang elektrischer Entladungen durch Gase schon lange beschäftigt und die Anschauung vertritt, dass die Entladungeu durch Gase vou chemischen Aenderuugen begleitet sind, ähulich deu in deu Elektrolyten vorkommenden, hat diese Versuche über die elektrischen Entladungen durch Wasserdampf aufgenommen und weiterzuführen gesucht.

Der Apparat bestand im Wesentlichen aus einer Kochflasche von 1,5 bis 2 Liter Gehalt zur Erzeugung des Wasserdampfes, der durch ein 35 cm langes Rohr aufstieg, welches mit dem oberen Ende au die Mitte einer horizontalen Entladungs-Röhre angeschmolzen war. In der Mitte der Entladungsröhre, wo die Funken zwischeu den Elektroden im Dampfe übersprangeu, war sie kugelförmig erweitert; sie bestand theils aus Metall, theils aus Glas; in die Mitte der Erweiterung ragten röhrenförmige Metallelektroden, welche deu Dampf uehst seinen Zersetzungsproducteu heiderseits in den gläsernen Ahschnitt der Röhre treten liessen, aus dem je ein Ableitungsrohr an jeder Seite zu entsprechenden Eudiometerröhreu führte. Der Dampf konnte in dem senkrecht aufsteigenden Dampfrohre durch einen Ringbrenner auf 140° oder 150° erhitzt werden. Der Dampf, welcher mit den Producten seiner Zersetzung heiderseits in die Eudiometer gelangt war, verdichtete sich daselbst über dem Quecksilber, uud das verdichtete Wasser, über welchem erst die gasigen Producte sich ansammelten, erwärmte sich dabei auf 80°; da nun warmes Wasser Sauerstoff viel weniger leicht ahsorbirt, als kaltes, wurde ein Fehler vermieden, der sonst sich bei diesen Versuchen dadurch geltend machen müsste, dass Sauerstoff viel leichter von Wasser absorhirt wird als Wasserstoff.

Die Wirkung der Elektricität auf Dampfstrahlen konnte hier nebenbei sehr schön beohachtet werden. Liess man die Ahleitungsröhren nicht in die Eudiometerröhren, sonderu frei in dio Luft mündeu, so sah man einige Zoll über der Oeffnung den Daupf sich als Wolke condensiren. Sowie aber Funken durch den Apparat hindurchgingen, erhlickte man braune Wolken, welche bis zur Mündung hinahreichten; die Wolke war dichter in dem Dampfe, der au der negativen Elektrode vorhei gegangen war, als in dem,

welcher die positive passirt hatte. Grosse Sorgfalt musste bei den Experimenten darauf verwendet werden, dass im Apparate sich nirgends Luft fangen konnte, und dass das destillirte Wasser durch Auskochen vollkommeu von Luft befreit war. Die Funken wurden von einer grossen Inductionsspirale geliefert, und die Elektricitätsmenge, welche durch die Funkenröhre hindurchging, wurde durch ein gut isolirtes, in deu Stromkreis geschaltetes Wasservoltameter gemessen. Das in dem Eudiometer über dem warmen, condensirten Wasser angesammelte Gas wurde erst durch eine kleine Wimshurst-Maschiue explodirt uud der dauu übrig bleibeude Rest analysirt.

Die Resultate, welche die Versuche ergaben, waren verschieden, je nachdem man kurze, mittlere oder lauge Funken auweudete. Bei kurzeu Funken von 1,5 his 4 mm Länge, bei welcher die Funken alle Eigenthümlichkeiteu eines Licht-Bogens darboten, also bei „Bogen"-Entladung, wurdeu folgende zwei Gesetzmässigkeiten festgestellt: 1. Die Volume der Ueberschüsse des Wasserstoffes in der eiuen Röhre nnd des Sauerstoffes iu der anderen, welche nacb der Explosion der Gasgemiscbe zurückblieben, waren bezw. gleich den Volumen des Wasserstoffes und Sauerstoffes, welche in dem eingeschalteten Wasservoltameter sicb entwickelt hatteu. 2. Der überschüssige Wasserstoff erschieu in der Röhre, welcbe iu Verbiuduug stand mit der positiven Elektrode, und der überschüssige Sauerstoff in der mit der negativen Elektrode verbundeuen Röhre. Dies zweite Resultat war sehr überrascbend, denn es stand im Widersprnch mit den Befunden von Perrot und Ludekiug und auch mit dem Verhalten des flüssigeu Wassers, hei dessen Zersetzuug bekauntlich Wasserstoff an der negativen und Sauerstoff au der positiven Elektrode auftreten; aber es blieb dasselhe trotz vieler Wiederholungen der Versuche und hei Anweudung verschiedeuer Metalle als Elektroden.

Weun der Funke läuger war als 4 mm, so hörte die erste Gesetzmässigkeit auf gültig zu sein, während die zweite, dass der Wasserstoff an der positiven Elektrode auftrat, noch gültig blieb, bis der Funke eine Länge von 11 mm erreichte; die Menge des aus dem Dampf gebildeten Wasserstoffes war bedeutend grösser als die Menge des im Voltameter entwickelteu; erst wuchs dieses Verbältniss mit zunehmender Funkenlänge, dann, wenn der Funke 8 mm lang geworden, nabm es wieder ab, und schliesslich kam mau bald zu einer Fuukenlänge, bei welcber es vom Zufall ahzuhängen schien, ob man in der mit der positiven Elektrode verbundenen Eudiometerröhre Wasserstoff oder Sauerstoff erhielt.

Wenn die Funkenlänge über diesen kritischen Werth gesteigert war, so erschien der überschüssige Wasserstoff an der negativen Elektrode uud der überscbüssige Sauerstoff an der positiven. Die Gase sammelten sich jetzt an den Elektroden, an welchen sie bei der Elektrolyse des Wassers auftreten und an denen sie auch sowohl von Perrot als von Ludekiug beobachtet worden. Diese Umkehrung gegen das Verhalten bei kurzen Fuuken trat bei einer Funkenlänge ein, welche in sebr hohem Grade von dem Strome abhing, der durch den Dampf entladen wurde; je geringer dieser, desto kürzer war die kritische Funkenlänge. Eine Aenderung am Aussehen des Funkens heim Durchgang durch die kritiscbe Länge konnte nicbt wahrgenommen werden; nur soviel haben die Versuche sicher ergeben, dass, wenn die Entladung eine vollkommen bogenförmige war, der Wasserstoff an der positiveu Elektrode auftrat, und wenn der Wasserstoff an der negativen Elektrode erscbien, dann zeigte die Eutladung alle Charaktere eines Funkens. Was scbliesslicb die Menge des Wasserstoffes betrifft, so war bei Funken, welche wenig Millimeter länger waren als der kritische, die aus Dampf erzeugteu Wasserstoffmengen wieder nahezu gleich den aus dem Wasser entwickelten; bei Funken über 14 mm bis zu 22 mm Länge waren die Ergebnisse über die Meuge des Wasserstoffes zu unregelmässig; doch war besonders interessaut der Umstand, dass bei Funken von 22 mm der Wasserstoff wieder an der positiven Elektrode erschien, wie bei kleinen Funken.

Das Ergehniss bei der „Bogen"-Entladung, dass der Sauerstoff an der negativen uud der Wasserstoff an der positiven Elektrode erscheint, eutspricht dem Umstande, dass der Sauerstoff eine positive Laduug, und der Wasserstoff eine negative besitzt. Dies widerspricht unseren üblicben Ansichten vom elektrochemiscben Verhalten der Gase, und Herr Thomsou betracbtete es als seine Aufgabe, Zeichen dieses eigenthümlichen Verhaltens auch anderweitig aufzusuchen. Zu diesem Zwecke studirte er die Eigenschaften verscbiedener Gase, wenn eine Bogenentladung durcb sie hindurcbgeht; er theilt jedoch zunächst nur die Beobachtuugen mit, welche direct auf die hier behandelte Elektrolyse des Dampfes Bezug haben.

Bei dieseu Versucheu wurde die Bogenentladung iu der Mitte eines Glasballons zwischen zwei bis iu die Nähe ihrer Enden mit Glasröhren umgebeneu Platinelektrodeu durcb einen grossen Transformer erzeugt. Der Ballon besass ausser den heideu diametralen Zuleitungsröhren für die Elektroden noch senkrecht zu diesen ein Gasrohr und eine Zuleitung für eine dritte Elektrode. Das Gas, welches untersucht werden sollte, drang in einem Strome in deu Entladungsraum durch eiue Röhre, welche unterbalb des Bogens mündete, und trieb den Bogen gegen die dritte Platinelektrode (E), welche mit einem Quadrantelektrometer verhuuden war. Diese Elektrode war sorgfältig gegeu äussere elektrische Einwirkungen in der Weise geschützt, dass sie von einer Platinröhre isolirt umgeben war, welche, mit feiuem Drahtnetz geschlossen, dem Gasstrome den Ausgang gestattete und zur Erde abgeleitet war. Die Quadranten des Elektrometers wurden nun von einer Batterie geladeu, und nachdem die Verbindung mit dieser unterbrocben worden, konnte die Geschwindigkeit des Abfliessens der Ladung durch die Platin-

elektrode E beobachtet werden. Wenn der Bogen nicht durchging, so war die Isolirung von E eine vollkommene, die Elektrometernadel blieb unbeweglich. Sowie jedoch der Bogen hergestellt war, hörte die Isolirung in dem die Platinelektrode E umgebenden Gase auf, und zwar zeigte sich hierbei Folgendes:

Geht ein gut entwickelter Entladungsbogen durch Sauerstoff und ist die Elektrode E negativ geladen, so verliert sie ihre negative Ladung sehr schnell, sie bleibt aber nicht ungeladen, sondern nimmt bald positive Ladung an, welche wächst, bis die Elektrode E ein Potential V erlangt hat. Die Grösse von V hängt zum grossen Theil von der Grösse des Bogens und von der Nähe der Elektrode ab; in vielen Versuchen betrug sie zwischen 10 und 12 Volt. Wenn die Elektrode positiv geladen und ihr Potential sehr hoch ist, dann lässt sie auch Elektricität entweichen, aber nur, bis ihr Potential auf V gesunken; ist dieses erreicht, dann isolirt das Gas wieder ebenso gut, als wenn keine Entladung durch dasselbe hindurchginge. Wenn hingegen das Potential von E anfänglich kleiner als V, oder wenn die Elektrode ungeladen ist, dann nimmt die positive Ladung zu, bis das Potential von E auf V gestiegen. Man sieht also, dass eine in einen Sauerstoff-Bogen tauchende Elektrode eine kleine positive Ladung sehr gut isoliren kann, während sie eine negative sofort verliert, und dass sie ungeladen eine positive Ladung annimmt. Wenn der Elektrodenabstand zunimmt, bis die Entladung als Funke übergeht, dann lässt die Elektrode E, mag sie positiv oder negativ geladen sein, langsam Elektricität entweichen. Das Entweichen ist jedoch sehr gering im Vergleich mit dem, wenn die Entladung einen Bogen bildet.

Aehnliche Versuche mit Wasserstoff ergaben ganz andere Resultate: Wenn die Entladung durch den Wasserstoff als Bogen hindurchgeht und die Elektrode E positiv geladen ist, dann lässt sie stets Elektricität entweichen, und verliert nicht allein ihre positive Ladung, sondern nimmt eine negative an, bis ein Potential U erreicht ist, dessen Werth abhängt von der Grösse des Bogens und von der Entfernung der Elektrode (in den Versuchen betrug sie gewöhnlich 5 oder 6 V.). Ist die Elektrode E anfangs ungeladen, so nimmt sie negative Ladung an bis zum Werthe von U; und wenn sie negativ geladen ist, so lässt sie Elektricität entweichen, wenn die Ladung grösser ist als U, während sie Ladung aufnimmt, wenn sie kleiner gewesen; ist die Spannung U erreicht, so isolirt das Gas wie ohne Bogen. Im Wasserstoff ist eine Bogenentladung schwieriger herzustellen, die Versuche waren daher mühevoller.

Die Versuche haben somit ergeben, dass der Sauerstoff in oder nahe den Bogenentladungen ein negativ elektrisirter Körper ist, während der Wasserstoff positiv elektrisirt ist; dass ferner eine ungeladene Elektrode in Sauerstoff positiv elektrisirt wird und in Wasserstoff negativ. Die Möglichkeit, dass die Elektrisirung der Gase von dem Contact derselben mit den Elektroden des Bogens veranlasst sei, konnte in einem Versuch durch Verdecken der betreffenden Elektroden mit Nichtleitern als ausgeschlossen erwiesen werden, und es folgt hieraus, „dass der Sauerstoff im Bogen sich verhält, als wenn er eine Ladung positiver Elektricität besässe, während der Wasserstoff im Bogen sich verhält, als hätte er eine Ladung negativer Elektricität“.

Die bei der Elektrolyse des Dampfes gemachten Beobachtungen lassen sich nun in Uebereinstimmung mit vorstehenden Experimenten am besten in folgender Weise erklären:

Wenn eine elektrische Entladung durch ein Gas geht, werden die Eigenschaften derselben in der Nähe der Entladungslinie modificirt; Hittorf und Schuster zeigten, dass solches Gas nicht mehr isolire, sondern einen Strom bei sehr geringer Potentialdifferenz leite, und schon Faraday hat darauf hingewiesen, dass ein zweiter Funke durch ein Gas viel leichter hindurchgehe, als der erste. Man hat daher Grund zu glauben, dass, wenn ein Funke durch ein Gas hindurchgegangen, eine bestimmte Modification des Gases erzeugt worden, in Folge dessen seine Leitungsfähigkeit bedeutend grösser ist als früher. Nun hat Verf. nachgewiesen (Rdsch. V, 574), dass die Leitungsfähigkeit solchen Gases vergleichbar ist der von starken Lösungen der Elektrolyte. Hört die Entladung auf, dann kehrt das Gas in seinen ursprünglichen Zustand zurück. Wenn daher die Entladungen sich so schnell folgen, dass in der Zwischenzeit das Gas nicht Zeit hat, in den ursprünglichen Zustand zurückzukehren, dann erfolgen die Entladungen durch modificirtes Gas; bei langsamerer Funkenfolge jedoch gehen die Entladungen durch nicht modificirtes Gas. Die Bogenentladung entspricht dem ersten Falle, sie geht durch modificirtes Gas, die Funkenentladung entspricht dem zweiten Falle, sie erfolgt im unveränderten Gase.

Die Erklärung der Erscheinungen bei der Elektrolyse des Dampfes ist nun eine sehr einfache. Das durch die kurzen Entladungen im Dampfe erzeugte Gas besteht aus einem Gemisch von Wasserstoff und Sauerstoff, welche in dem Zustande sind, wie wenn eine Bogenentladung durch Wasserstoff und Sauerstoff hindurchgeht, wobei, wie wir gesehen haben, der Wasserstoff sich verhält, als hätte er eine negative Ladung, der Sauerstoff, als wäre er positiv geladen. Geht also ein Bogen durch den Dampf, dann muss der Sauerstoff zur negativen, der Wasserstoff zur positiven Elektrode wandern; und dies war in der That der Fall. Aus der Gleichheit der Mengen des Wasserstoffes und Sauerstoffes, aus dem Dampf und aus der Elektrolyse des Wassers kann man schliessen, dass die Ladungen der Atome der modificirten Gase dieselbe Grösse, aber entgegengesetztes Vorzeichen haben wie in den Elektrolyten. Bei den langen Funken geht die Entladung durch den Dampf, dessen Molecüle aus zwei positiv geladenen Wasserstoffatomen und einem negativ geladenen Sauerstoffatom besteht, und wenn das Molecül in dem elektrischen Felde zerlegt wird,

muss der Wasserstoff zur negativen, der Sauerstoff zur positiven Elektrode wandern, wie bei der gewöhnlichen Elektrolyse. Wir haben oben in der That gesehen, dass bei langen Funken im Dampf der Wasserstoff an der negativen, der Sauerstoff an der positiven Elektrode auftrat.

R. Lucas: Beiträge zur Kenntniss der Mundwerkzeuge der Trichoptera. (Arch. f. Naturgesch. 1893.)

Die vorliegende Arbeit ist insofern eine recht verdienstliche, als von den Mundwerkzeugen der Trichoptera (Phryganiden), einer so interessanten Abtheilung der Insecten, bisher sehr wenig Genaues bekannt war und die Kenntniss der Mundtheile für die vergleichend morphologische Betrachtung der Insecten von grösster Wichtigkeit ist.

Besonders gilt die erwähnte Unkenntniss des Baues der Mundtheile für die ausgebildeten Thiere, doch bedurften auch die Mundtheile der Larven einer erneuten Untersuchung, welche vom Verf. ebenfalls gegeben wird, sowie sich derselbe auch auf eine Betrachtung des Ueberganges der larvalen Mundbewaffnung in diejenige des ausgebildeten Thieres einlässt. Als Untersuchungsobject diente dem Verf. Anabolia furcata, eine bei uns häufige Form.

Seine Darstellung beginnt der Verf. mit den Mundwerkzeugen der Larve. Dieselben bestehen aus der Oberlippe, einer ziemlich breiten Platte, von der hier kaum bemerkenswerthe Besonderheiten zu berichten sind, sodann aus den ziemlich kurzen und gedrungenen Mandibeln (Oberkiefern) und aus dem ersten und zweiten Unterkieferpaar (Maxillen). Beide Maxillenpaare sind mittelst der Basalglieder zu einem gewissen Gebilde verwachsen. An den ersten Maxillen sind noch deutlich die einzelnen Glieder (Basal- und Stammstücke), sowie eine Lade (Lobus externus) und der Taster zu unterscheiden. Die zweiten Maxillen sind, so wie dies auch bei vielen anderen Insecten der Fall ist, stärker reducirt. Sie sind mit einander zur Bildung der Unterlippe verschmolzen und ihre Basaltheile fliessen mit denen der ersten Maxillen zusammen. Ihre Laden sind nicht mehr erkennbar, dagegen sind die Ueberreste der Lippentaster in Form zweier kleiner Hervorwölbungen neben der Ausmündung der vorn an der Unterlippe mündenden Spinndrüsen vorhanden. Jeder dieser Erhebungen sitzt ein kurzes Endglied auf.

Von besonderem Interesse scheint uns die Darstellung des Verf. bezüglich der Kopfdrüsen der Trichopteren zu sein, indem jedem Paar von Mundwerkzeugen der Larve ein Drüsenpaar zukommt. Jedes der auf einander folgenden Segmente besitzt also ein Drüsenpaar, welche segmentale Anordnung der Drüsen im Vergleich mit niederer stehenden Formen von Wichtigkeit ist.

Der Verf. findet und beschreibt genauer zunächst zwei Paare von Speicheldrüsen. Aus seiner Beschreibung heben wir nur das morphologisch Wichtige hervor. Das erste Drüsenpaar ist nur klein, liegt im Wangentheil des Kopfes und ist bisher übersehen worden. 20 bis 25 Drüsenzellen treten jederseits zur Bildung einer Drüse zusammen. Der kurze Ausführungsgang mündet an der Basis der Mandibeln in die Mundhöhle. Dieses Drüsenpaar gehört dem Mandibelsegment an.

Das zweite Drüsenpaar zeichnet sich durch seine Grösse aus und auf dieses beziehen sich daher wohl Angaben früherer Autoren. Die Drüsen liegen neben der Mittellinie des Körpers dorsal von den Spinndrüsen und erstrecken sich bis in die Mitte des Kopfes. Jede Drüse besteht aus mehr als 100 Zellen. Der gemeinsame Ausführungsgang zieht ventrodorsal und etwas lateralwärts nach vorn, um an der Basis der zweiten Maxillen in die Mundhöhle zu münden. Dieses zweite Drüsenpaar gehört somit dem Segment der ersten Maxillen an.

Das dritte Drüsenpaar ist durch die Spinndrüsen repräsentirt. Diese Drüsen sind sehr umfangreich und in Folge dessen bereits genauer bekannt. Es sind langgestreckte, schlauchförmige Drüsen, welche mit den Spinndrüsen der Schmetterlingsraupen in Gestalt und Structur stark übereinstimmen. Immerhin vermag Herr Lucas auch hier Neues zur Kenntniss des Baues dieser Drüsen beizubringen. Er giebt eine genaue Beschreibung der zumal bezüglich der Ausmündung der Drüse recht complicirten Verhältnisse, wovon wir nur das wichtige Ergebniss hervorheben wollen, dass eine ganz auffallende Uebereinstimmung mit den entsprechenden Verhältnissen der Schmetterlinge vorhanden ist, welche sich sogar auf die im gemeinsamen Ausführungsgang beider Drüsenschläuche enthaltenen Chitinbildungen erstreckt. Diese sind von den Lepidopteren, nicht aber von den Phryganiden bekannt und bestehen hier wie dort in ziemlich complicirten Vorrichtungen für die Ausleitung des Secretes und deren Regulirung. Wie gesagt, ist der Apparat ein ziemlich verwickelt gebauter, weshalb wir auf die Beschreibung desselben, sowie auf die vom Verf. ebenfalls eingehend besprochene Function des Apparates an dieser Stelle nicht eingehen können, sondern in Hinsicht beider auf das Original verweisen. Aufmerksam machen möchten wir nur auf die ausserordentlich weit gehende Uebereinstimmung mit den Lepidopteren, die desbalb um so bemerkenswerther ist, weil zwischen Phryganiden und Lepidopteren auch sonst schon Beziehungen gefunden worden sind. Es muss übrigens bemerkt werden, dass Herr Lucas auf Grund seiner vergleichenden Beobachtungen auch die betreffenden Verhältnisse bei den Schmetterlingen einigen Correcturen unterziehen konnte.

Wie schon früher berichtet wurde, münden die Spinndrüsen mittelst des unpaaren Ganges an der Spitze der Unterlippe (des zweiten Maxillenpaares) aus. Dieses dritte Drüsenpaar gehört also dem Segment der zweiten Maxillen an und somit besitzt jedes der genannten Segmente ein Drüsenpaar. Wie erwähnt, ist also eine durchaus segmentale Anordnung der Kopfdrüsen festzustellen. Dies deutet allem An-

schein nach auf recht ursprüngliche Verhältnisse hin und der Verf. hebt denn auch hervor, dass so einfache Verhältnisse sonst bei den Insecten gewöhnlich nicht angetroffen werden, vielmehr secundäre Complicationen entweder durch Vermehrung der Speicheldrüsenzahl oder aber (und dies wohl in den häufigeren Fällen) durch Reduction derselben eingetreten sind. Der Verf. erwähnt hierbei noch, wie durch die entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen anderer Autoren die Entstehung der Speicheldrüsen als Einstülpungen des äusseren Keimblattes nachgewiesen wurden und wie sich dieselben durch dieses Merkmal als den Gliedmaassen zugehörige, oder sogenannte Schenkeldrüsen zu erkennen geben.

Weiterhin bespricht der Verf. die Sinnesorgane der Larve, wobei sich jedoch neue Gesichtspunkte nicht ergeben. Sodann wendet er sich den Mundtheilen der Nymphe zu. Bekanntlich leben die Phryganidenlarven im Wasser und umgeben sich mit einem Gehäuse von Blatt-, Holzstückchen, Sandkörnern und dergl. Fremdkörpern. Wenn die Larve die ihr bestimmte Grösse und Ausbildung erreicht hat, so verschliesst sie ihr Gehäuse durch eine siebähnliche Platte und bleibt einige Tage bewegungslos liegen. Alsdann platzt die dorsale Chitinhaut des Kopfes und Thorax; eine Uebergangsform kommt aus der Larvenhülle hervor, welche das Uebergangsstadium zwischen Larve und Imago bildet. Sie wird als Nymphe oder Puppe bezeichnet. Bezüglich ihrer Mundtheile besitzt dieselbe bereits eine gewisse Uebereinstimmung mit dem ausgebildeten Thier, jedoch sind gewisse Unterschiede vorhanden.

Die Mundtheile der Nymphe bieten ein durchaus anderes Ansehen als diejenigen der Larve und doch sind es, mit gewissen Ausnahmen, dieselben Theile, nur noch viel plumper, weniger entwickelt und zum Theil mit einer sie schützenden Chitinhülle umgeben. Ein Theil ist jedoch ganz besonders hervorzuheben, nämlich die Mandibeln, bestehend aus einem basalen, wulstigen und einem peripheren, zugeschärften Theile. Sie sind stark chitinisirt und in Folge dieser Beschaffenheit, sowie ihrer sägenartigen Form wohl geeignet, der Nymphe als Werkzeug zu dienen, vermittelst dessen sie sich aus dem Gehäuse herausarbeitet. Diese der Nymphe eigenthümlichen Theile treten also bei ihr in Function, während die übrigen Mundwerkzeuge für sie noch keine Bedeutung haben.

Von den Mundtheilen der Imago, deren Kenntniss wie schon erwähnt, bisher eine recht unvollkommene war, ist zuerst die schmale Oberlippe zu erwähnen. Die Mandibeln (Oberkiefer), welche bei der Nymphe eine grosse Rolle spielen, wie wir sahen, fehlen nach des Verf. Untersuchung völlig. Sie werden von der Imago offenbar nicht mehr gebraucht und sind daher verloren gegangen. An den ersten Maxillen (Unterkiefern) ist die Verschmelzung der Glieder noch weiter gegangen als bei der Larve, doch versucht der Verf. die einzelnen Theile noch auf das bekannte Schema von den Mundtheilen der Insecten zurückzuführen, was ihm wohl auch ziemlich gelungen ist. Wir wollen nur erwähnen, dass die Aussenladen zu einer ziemlich umfangreichen Platte geworden und die Taster sehr wohl ausgebildet sind. Im Uebrigen lassen sich diese Verhältnisse ohne die Zuhülfenahme von Figuren kaum verständlich machen. Dasselbe gilt für die Verhältnisse der zweiten Maxillen oder Unterlippe. Diese sind zu einem für die Trichopteren sehr charakteristischen Organ umgebildet. Die ventral gelegenen Taster sind frei, dagegen sind die nach der Dorsalseite gerückten Laden zu einem vom Verfasser als „Haustellum“ bezeichneten, schaufelförmigen Gebilde umgewandelt. Bezüglich der genaueren Beschreibung dieser Theile muss ebenfalls auf das Original verwiesen werden. Hervorzuheben ist nur, dass die Organe der Imago gegenüber denen der Larve eine völlig veränderte Beschaffenheit angenommen haben. Aehnliches, wenn auch dem Effect nach in ganz anderer Weise, ist ja auch bei den Mundwerkzeugen der Raupen und Schmetterlinge, sowie auch bei anderen Insectenabtheilungen der Fall.

Es ist nun zweifelsohne von Interesse, wie sich die ausgebildeten Thiere bezüglich des Besitzes von Kopfdrüsen verhalten, da die letzteren bei den Larven in so deutlich segmentaler Anordnung vorhanden sind. In dieser Beziehung stellte sich heraus, dass die Imagines nur ein Speicheldrüsenpaar besitzen. Diese Drüsen sind recht umfangreich und reichen bis weit in den Thorax hinein. Ihre Ausführungsgänge vereinigen sich zu einem Rohr, welches sich an der Spitze des Haustellums nach aussen öffnet. Das Drüsenpaar der ausgebildeten Thiere gehört somit dem Segment der zweiten Maxillen zu. Wenn diese letzteren Beobachtungen des Verf. das Richtige treffen, so sieht man daraus, dass die Imagines bezüglich der Kopfdrüsen eine Reduction erfahren haben, und dass die Larven nach dieser Hinsicht jedenfalls ursprünglichere Verhältnisse aufweisen.

Am Ende seiner Betrachtungen über den Bau der Mundwerkzeuge der Imago beschäftigt sich der Verf. noch mit der Frage der Nahrungsaufnahme. Dass die Mundtheile der Larven für die Nahrungsaufnahme geschickt sind, braucht kaum besonders erwähnt zu werden, müssen ja doch die Larven sich reichlich ernähren, um das Material für die Ausbildung der Imago in sich anzuhäufen. Ob die ausgebildeten Thiere aber Nahrung zu sich nehmen, war zweifelhaft, und man war geneigt, anzunehmen, dass die kurzlebigen Thiere sich in dieser Beziehung so verhielten, wie die Eintagsfliegen und die Nahrung völlig entbehren könnten. Doch wurden dann einige Beobachtungen gemacht, wonach die Thiere trinken, sowie auch nach Art der Nachtschmetterlinge Blumen besuchen und flüssige Nahrung aufnehmen sollten. Der Verf. ist nun ziemlich sicher, dass die Thiere Nahrung zu sich nehmen und zwar deshalb, weil er auf dem Haustellum, das mit Rillen dicht besetzt ist, feine Partikelchen vorfand, die sich bis in den Oesophagus hinein verfolgen liessen. Welcher Art diese Partikel waren, stellte er leider nicht fest. In Folge der eigen-

artigen Mündung der Speicheldrüsen (an der Spitze des Haustellums) stellt sich der Verf. die Nahrungsaufnahme so vor, dass die Phryganide die Nahrung mit dem Drüsensecret betupft, worauf dieselbe mit dem Haustellum aufgeleckt wird. Das Haustellum ist mehrfach gefaltet, mit Rillen und Haaren in bestimmter, regelmässiger Weise versehen. Es ist sehr beweglich und in der Form und Faltung seiner Oberfläche sehr veränderlich. Der Verf. denkt sich, dass durch die Formveränderungen der Oberfläche in bestimmter, von ihm jedoch nicht näher beschriebener Weise die Fortbewegung der auf das Haustellum gelangten Nahrungstheilchen abhängt und diese schliesslich in die Haustellarrinne und von da in den Schlund gelangt. Sonach stellt sich der Verf. vor, dass die Trichopteren auch feste Nahrung aufzunehmen vermögen. Die Mandibeln (Oberkiefer), deren Function für die Nahrungsaufnahme unnöthig geworden ist, sind vollständig geschwunden, denn die aufgenommene Nahrung befindet sich in einem so fein vertheilten und zum Theil flüssigen Zustande, dass sie einer weiteren Zerkleinerung nicht bedarf.

Zum Schluss betrachtet der Verf. noch die Vorgänge der Umwandlung der Mundwerkzeuge, wie sie beim Uebergang von der Larve zum ausgebildeten Thier stattfinden. Er berücksichtigt dabei auch das Schicksal der Drüsen und findet hier wieder recht interessante Verhältnisse.

Was speciell die Umwandlung der Mundwerkzeuge selbst betrifft, so geschieht dieselbe in ähnlicher Weise, wie bei den Insecten mit vollkommener Verwandlung die Neubildung der Gliedmaassen des Mittelleibes (Thorax) vor sich geht, nämlich durch Bildung von Imaginalscheiben, d. h. von Heerden embryonalen Gewebes aus, welche sich während der Zeit der bisherigen Entwickelung unberührt erhielten. Diese Thatsache war bisher für derartige Verhältnisse noch nicht bekannt und war auch nicht zu erwarten, da man weit eher an einen continuirlichen Uebergang der larvalen und imaginalen Mundwerkzeuge gedacht haben würde. So stellen die letzteren eine Neubildung dar und entstehen in Folge eines recht complicirten Entwickelungsprocesses. Leider erfahren diese wichtigen Verhältnisse durch den Verf. keine genügende Darstellung, doch kündigt er an, dass dies in einer späteren Arbeit noch nachgeholt werden soll. Etwas eingehender hat er sich mit der Umbildung der Kopfdrüsen beschäftigt, die, wie erwähnt, ebenfalls in sehr bemerkenswerther Weise vor sich geht. Die Spinndrüsen sollen nämlich, nachdem die Zellen der alten Drüsen durch die Thätigkeit der Blutkörperchen, d. h. also durch Phagocytose, in bekannter Weise vernichtet wurden, von erhalten bleibenden und als Imaginalscheiben oder besser Imaginalringe zu deutenden Abschnitten her sich regeneriren und zu den definitiven Speicheldrüsen umwandeln. Dieser Uebergang der bei der Larve als Spinndrüsen functionirenden Gebilde in die definitiven Speicheldrüsen ist jedenfalls sehr bemerkenswerth.

Das Drüsenpaar des Unterlippensegmentes ist das einzige, welches erhalten bleibt, das erste und zweite Kopfdrüsenpaar soll nach der Beobachtung des Verf. zu Grunde gehen. Man hat mehrfach in der Ausbildung der Kopfdrüsen zu Speicheldrüsen im einen, oder zu Spinndrüsen im anderen Falle eine wichtige Differenz gesehen und beiderlei Drüsen für etwas Verschiedenartiges gehalten. Es ist schon früher darauf hingewiesen worden, dass eine derartige Unterscheidung nicht berechtigt ist und dass gleichwerthige, d. h. demselben Segment angehörige Drüsen in der einen Insectengruppe als Speicheldrüsen, in der anderen als Spinndrüsen functioniren können. Die Mittheilungen des Verf. geben einen erneuten Beweis dafür, dass ein und dieselbe Drüse einem Functionswechsel unterliegt, indem sie bei der Larve als Spinndrüse, beim ausgebildeten Thier als Speicheldrüse functionirt. Die Drüse kehrt also gewissermaassen zu ihrem ursprünglichen Charakter zurück, da ja ihre Function als Spinndrüse nur eine erst secundär angenommene war und mit der Anpassung des Insectes an die andersartige Lebensweise der Larve zusammenhing.

Man sieht, dass die vorliegende Arbeit ausser dem Neuen und Wichtigen, was sie über den Bau der Trichopterenmundtheile mittheilt, eine ganze Anzahl sonstiger interessanter Thatsachen bringt und es ist zu hoffen, dass die vielfach sich geltend machenden Lücken durch die in Aussicht gestellte weitere Bearbeitung ausgefüllt werden. K.

G. B. Rizzo: Das Klima von Turin. (Torino 1893 S.-A.)

Die vorliegende Abhandlung ist die Bearbeitung einer Beobachtungsreihe, welche ununterbrochen bis zum Jahre 1753 zurückreicht, und welche daher zu den grossen Seltenheiten gehört. Die Hauptresultate dieser Arbeit wollen wir hier möglichst kurz mittheilen.

Zunächst wird unter Benutzung der Bessel'schen Interpolationsformel der tägliche Gang der Temperatur, des Luftdruckes und der Luftfeuchtigkeit untersucht. In Bezug auf die Temperatur ergeben sich folgende Werthe:

	Januar	April	Juli	October
Maximum . .	2,87° C.	15,04° C.	26,40° C.	14,44° C.
Stunde . . .	3 h 25 m p.m.	3 h 40 m p.m.	3 h 30 m p.m.	3 h 25 m p.m.
Minimum . .	—1,65°	8,91°	19,25°	9,45°
Stunde . . .	6 h 45 m a.m.	4 h 55 m a.m.	3 h 55 m a.m.	5 h 55 m a.m.
Ampl. Mittel .	4,52°	6,13°	7,15°	4 9°

Während also das Temperaturmaximum im ganzen Jahre zu fast derselben Tageszeit etwa 3½ Uhr Nachmittags stattfindet, verfrüht sich bis zum Juli hin das Minimum immer mehr, worauf dann wieder eine Verspätung eintritt, wie es dem wechselnden Stande der Sonne entspricht.

Die mittlere tägliche Barometercurve zeigt zwei ausgesprochene Maxima und Minima. Das erste Maximum fällt im December auf 10 h 10 m a. m., im Juli auf 9 h 5 m a. m.; das zweite im December auf 11 h 45 m, im September auf 10 h 30 m p. m. Ferner fällt das erste Minimum im December auf 2 h 55 m, im Juli auf 5 h 15 m p. m.; das zweite Minimum im Januar auf 5 h 35 m, im Juli auf 2 h 50 m a. m. Dabei ist die Amplitude am geringsten im November = 1,03 mm, am grössten im Juli = 1,46 mm.

Der Dampfdruck zeigt im Januar ein Minimum um 6 h a. m. 3,77 mm und ein Maximum um 6 h p. m. 4,29 mm

im Juli zwei Minima um 5 h a. m. 13,05 und 2 h p. m. 12,67 und zwei Minima um 8 und 9 h a. m. 13,30 und 11 h p. m. 13,69 mm. Die relative Feuchtigkeit hat in beiden extremen Monaten nur ein Maximum und ein Minimum und zwar im Januar um 7 h a. m. 87,6 Proc. und 3 h p. m. 74,7 Proc., im Juli um 4 h a. m. 73,9 Proc. und um 3 h p. m. 47,3 Proc.

Der Gang der meteorologischen Elemente in der jährlichen Periode wird durch nachstehende Tabelle veranschaulicht:

Turin. Klimatafel 1753 bis 1890.
Breite 54° 4′ 8″ N, Länge 7° 41′ 49″ E Greenw., Seehöhe 276,4 m.

	Luftdruck	Temperatur			Niederschlag	Wind		Tage					
		Mittel	mittlere Max.	mittlere Min.		Richtung	Resultat	heiter	bedeckt	mit Regen	mit Schnee	mit Gewitter	mit Frost
	mm	°C.	°C.	°C.	mm	°							
December	738,0	1,2	10,6	— 6,6	42*	SW 1° SSW	3,6	7	10	4	3	0,04	2
Januar	39,8	0,4*	9,3*	— 7,7	44	SW 1 WSW	3,8	7	9	3	4	0,02	6
Februar	38,6	3,1	13,1	— 4,5	30*	SW 10 WSW	2,9	8	8	2*	3	0,02	1
März	35,7	7,3	18,2	1,5	62	NNE 5 NE	0,7	8	9	6	2	0,2	0
April	34,4*	11,7	22,4	3,2	122	NNE 8 NE	3,0	6*	10	12	0,2	1	0
Mai	36,0	16,2	25,3	7,5	109	NE	3,7	6*	9	13	0,02	3	0
Juni	36,7	20,2	30,3	10,8	79	NE 6 ENE	3,2	7	7	10	0	5	0
Juli	37,7	22,6	32,1	13,8*	59	NNE 9 NE	5,0	9	6	8	0	4	0
August	37,2	21,8	30,7	13,5	68	NNE 12 NE	6,4	10	3*	8	0	3	0
September	37,8	18,0	27,3	9,9	69	NNE 8 NE	5,0	7	8	8	0	1,5	0
October	37,7	12,0	21,3	3,2	84	NNE 4 N	2,4	8	9	11	0,03	0,5	0
November	37,1	5,6	14,7	— 1,9	69	SW 12 WSW	1,4	7	9	8	1	0,5	0,1
Jahr	37,1	11,72	33,7	— 10,5	836			90	97	93	13	19	9

In jedem Jahre hat mau durchschnittlich als niedrigste Temperatur — $10\frac{1}{2}^0$, als höchste 34° zu erwarten, was einer mittlereu jährlicheu Schwaukung von $44\frac{1}{2}^0$ entspricht. Minimaltemperatureu unter — 15° sind nicht selten; die tiefste Temperatur — 17,7° wurde im Januar 1754 beobachtet, die höchste 38,1° im Juli 1771. Hiernach ist das Klima von Turin ein ziemlich excessives.

Die meisteu Niederschläge fallen im April nnd Mai, in welchen Mouaten fast die Hälfte der Tage Regentage sind, die wenigsten in den Wintermonaten, so dass hier ein Uebergang zu den Sommerregen unserer Gegeuden stattfindet.

Um annäheruden Aufschlnss zu erhalten, ob sich die Jahrestemperatur im Laufe von anderthalb hundert Jahren geändert hat oder nicht, stellen wir nachstehend die Mittelwerthe für je 10 Jahre und ihre Abweichungen vom Gesammtmittel neben einauder:

Zeitraum	Mittel	Abw.	Zeitraum	Mittel	Abw.
1753 bis 1760 . .	11,78°	— 0,07°	1821 bis 1830 . .	11,45°	— 0,40°
1761 „ 1770 . .	11,93	+ 0,21	1831 „ 1840 . .	11,40	— 0,45
1771 „ 1780 . .	12,12	+ 0,27	1841 „ 1850 . .	12,37	+ 0,52
1781 „ 1790 . .	11,94	+ 0,02	1851 „ 1860 . .	12,06	+ 0,21
1791 „ 1800 . .	11,65	— 0,20	1861 „ 1870 . .	12,33	+ 0,48
1801 „ 1810 . .	11,51	— 0,34	1871 „ 1880 . .	11,82	— 0,03
1811 „ 1820 . .	11,86	+ 0,01	1881 „ 1890 . .	11,75	— 0,10
Mittel	11,82	— 0,03	Mittel	11,88	+ 0,03

Diese geringen Unterschiede, welche sich ungleichmässig über den ganzen Zeitraum verbreiten, sprechen für keine Aenderung der Jahrestemperatur in der gegebenen Zeit. Mau darf also unter der Voraussetzung, dass die Thermometer stets denselben Bedingungen ausgesetzt waren nnd etwaige iustrumentale Correctionen berücksichtigt worden sind, wohl behaupten, dass sich die Jahrestemperaturen in Turin in den letzteu 150 Jahren nicht geändert haben. v. Br.

G. Bodländer: Versuche über Suspensionen.
(Nachrichten von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1893, S. 267.)

Um einen Beitrag zur Lösung der Frage uach der Natur der Suspensionen zu liefern, hat Herr Bodländer die Ursachen studirt, welche dieselben zu stören geeignet sind. Zu diesen gehören bekanntlich Zusätze gewisser Stoffe, welche mehr oder weniger schnell eine Klärung der Suspensionen herbeizuführen vermögen; eine systematische Untersuchung über die Natur dieser klärendeu Stoffe wie über die Mengen, welche für diesen Zweck erforderlich sind, stand bisher noch aus. Herr Bodländer hat zunächst Versuche mit Suspensionen von Kaolin in Wasser angestellt nnd konnte über das Verhalten derselben gegen Zusätze von Lösungen sofort die interessante Thatsache feststellen, dass die Klärung fast ausnahmslos von den elektrolytisch leitenden Körpern hervorgerufen wird, dass hingegeu Nichtleiter wirkungslos sind. So waren ohne Wirkung Methyl-, Aethyl- nnd Isobutylalkohol, Aethyläther, Acetaldehyd, Paraldehyd, Aceton, Rohrzucker, Traubenzucker, Milchzucker, Phenol, β-Naphtol, Aniliu; während organische Säuren, auch Pikrinsäure, klärend wirkten.

Nach diesem Befunde war es wichtig, quantitative Messungen der wirksamen Stoffe auszuführen, um zu ermitteln, ob auch hierin sich eiu Zusammenhang zwischen Leitungs- nnd Klärungsvermögen herausstellen würde. Die quantitativen Bestimmungen wurden nach zwei Methoden ausgeführt, indem entweder gleiche Volumina der Suspension eingedampft und der Rückstand gewogen, oder die Kaolinmenge indirect durch Wägung und Dichtebestimmuug gemessen wurde. Bei allen klärenden Stoffen zeigte sich nun, dass die klärende Wirkung uicht proportional ist der Menge des Zusatzes. Vou jeder Substanz konnten bis zu einer bestimmten Grenze Zusätze gemacht werden, ohne dass sich eine Wirkung zeigte, erst weitere Zusätze über diesen Schwelleuwerth hinaus erzeugten Klärung, die um so vollständiger wurde, je weiter die Grenze überschritten war. Dieser Schwellenwerth ist für jeden wirksamen Körper charakteristisch; die Bestimmung desselben lässt sich jedoch nicht scharf ausführen, weil kleine Unterschiede sich schwer bestimmen lassen. Herr Bodländer wählte daher für vergleichende Messungen die Ermittelung derjenigen Mengen der wirksamen Stoffe, deren Zusatz bewirkt, dass eine Suspension nach längerem Stehen doppelt so viel Kaolin absetzt, als bei gleich langem Stehen ohne Zusatz. Die Versuchsdauer betrug gewöhnlich 90 Minuten, die Menge des in 100 cm³ Wasser suspendirten Kaolins war anfangs

1 g, von dem sich ohne Zusatz nach Ablauf der Zeit 0,2 bis 0,25 g abgesetzt hatten.

In einer Tabelle sind die Ergebnisse dieser Vergleichungen von 28 verschiedenen Substanzen zusammengestellt; die Milligramm-Aequivalente, welche zugesetzt werden müssen, um in 100 cm^3 der Suspension einen doppelt so starken Absatz zu erzeugen, als ohne Zusatz, schwankte zwischen 0,01085 (Bleiacetat) und 17,5613 (Ammoniak). Die sauer reagirenden Salze, resp. diejenigen, die nicht ohne Spaltung in Säure und Base erwärmt werden können, übten die stärkste Wirkung aus, es folgten dann die starken Säuren, die schwachen Säuren, die fixen Basen, die neutralen Salze und zuletzt das Ammoniak. Dass die starken Mineralsäuren nicht die erste Stelle einnahmen, schien dadurch bedingt, dass sie nicht voll zur Wirkung kamen, da sie zum Theil durch das dem Kaolin anhaftende Calciumcarbonat neutralisirt wurden. Hatte man das Kaolin vorher sorgfältig gereinigt, so traten in der That die Säuren an die erste Stelle und von der Salpetersäure genügte bereits 0,0016 mg-Aequivalent, um die angegebene Wirkung hervorzubringen.

Beachtenswerth ist, dass schon minimale Mengen in den Suspensionen reinen Kaolins starke Wirkungen hervorbrachten; so wirkte Salzsäure in einer Verdünnung von 1 Theil auf $1\frac{1}{2}$ Millionen Theile Wasser deutlich auf Kaolinsuspension ein. Diese kleinen Mengen der wirksamen Substanzen scheinen sowohl chemische Wirkungen wie mechanische Beeinflussungen als Ursachen der Klärung auszuschliessen. Hingegen bleibt auch nach den quantitativen Messungen der Zusammenhang zwischen Klärfähigkeit und Leitfähigkeit bestehen, dessen Verständniss jedoch erst von weiteren Untersuchungen erhofft werden kann.

E. W. Hilgard: Die Bildungsweise der Alkalicarbonate in der Natur. (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1892, Jahrg. XXV, S. 3624.)

Von den Carbonaten des Natriums kommt in der Natur bloss das anderthalbfach kohlensaure Salz, $Na_4H_2(CO_3)_3 . 3H_2O$, vor, das unter den Namen Trona, Szekso, Kara, Reh, Urao einen Handelsartikel bildet und früher die einzige Quelle des Mineralalkalis darstellte. Es ist das beständigste Carbonat des Natriums und unveränderlich an der Luft, während das saure Carbonat an feuchter Luft Kohlensäure abgiebt, das neutrale Salz hingegen solche anzieht.

Ueber seine Herkunft sind bisher nur Vermuthungen aufgestellt worden. Nach den Untersuchungen des Herrn Hilgard ist sie auf eine Umsetzung zurückzuführen, welche neutrale Alkalisalze, wie Glaubersalz und Kochsalz, mit kohlensaurem Kalk bei Gegenwart von überschüssiger Kohlensäure erfahren.

Leitet man z. B. Kohlensäure in eine Alkalisulfatlösung, in der kohlensaurer Kalk aufgeschlämmt ist, oder tropft man Salzsäure in das Gemisch, so entsteht aus diesem Gyps und lösliches zweifach-kohlensaures Natron, welches sich durch seine alkalische Reaction bald bemerklich macht. Die Schwerlöslichkeit des Gypses ist hierbei ohne jede Bedeutung; denn die Reaction geht genau in der gleichen Weise vor sich, wenn man statt Glaubersalz Kochsalz anwendet, also statt des Gypses das höchst lösliche Chlorcalcium gebildet wird. Herr Hilgard hat den Vorgang durch die Herren Weber und Jaffa quantitativ verfolgen, d. h. Alkalisulfatlösungen von wachsendem Gehalt der Einwirkung von feinem, gefälltem Calciumcarbonat im Kohlensäurestrome aussetzen lassen. Die Untersuchung der erhaltenen Producte ergab, dass die Umwandlung des schwefelsauren Kalis in saures Carbonat bereits unvollständig wurde, wenn der Gehalt an demselben über 1 g pro Liter betrug. Für das schwefelsaure Natron lag die Grenze schon bei einem Gehalt von 0,8 g im Liter. Eine Anwendung der Reaction zur Darstellung von Soda ist daher gänzlich ausgeschlossen.

In der erhaltenen Reactionsflüssigkeit setzt sich beim Eindampfen das gebildete Alkalicarbonat zu neun Zehntheilen mit dem Gyps wieder um in Alkalisulfat und kohlensauren Kalk, während beim Eindunsten in gewöhnlicher Temperatur eine solche Rückzersetzung wohl wenig oder gar nicht stattfinden dürfte. Letzteres aber ist in grossem Maassstabe in den regenarmen Gegenden unserer Erde der Fall. Dort werden die Salze, welche aus der Umsetzung des kohlensauren Kalkes mit den Alkalisalzen in der kohlensäurereichen Luft des Bodens hervorgehen, allmälig durch die Oberflächenverdunstung aus den tieferen Schichten nach oben geführt, um dann an der Oberfläche auszublühen. Ihre Zusammensetzung wird nach dem Umfange, in welchem die genannte Reaction sich vollzogen hat, verschieden sein; der Gehalt des Trona an kohlensaurem Natron beträgt gewöhnlich 25 bis 35 Proc., kann jedoch oft bis auf 80 Proc. und mehr steigen.

Diese Ausswitterungen erstrecken sich auf weite Gebiete der alten und neuen Welt; sie finden sich in Arabien, Aegypten und am Nordrande der Sahara, in der uralo-kaspischen Niederung, in der Wüste Gobi, in Nevada und Utah und an anderen Orten, und machen grosse Länderstrecken jeder Bewirthschaftung nuzugänglich. Ja, die in diesen Gegenden nöthige Bewässerung des Bodens erhöht nur das Uebel, statt es zu verringern, und kann, wie man dies in Amerika und Indien erfahren musste, langbebautes Land allmälig kulturunfähig machen. Denn das kohlensaure Natron zerstört in Folge seiner Alkalität die Pflanzenwurzeln, „verpuddelt“ durch seine Einwirkung auf den Thon den Boden, so dass derselbe oft kaum mehr beackert werden kann, und löst die Humussubstanz.

Herr Hilgard hat in Californien die Beobachtung gemacht, dass überall da, wo kohlensaures Natron vorhanden ist, ein weit geringerer Salzgehalt den Boden der Bebauung unzugänglich macht, als dies selbst eine viel grössere Menge neutraler Alkalisalze, Sulfate und Chloride, bewirken würde. Es genügt daher in vielen Fällen die Ueberführung des schädlichen Natriumcarbonats in die beiden letzteren Salze vollständig, die betreffenden Ländereien der Kultur zu erhalten oder zu erschliessen. Thatsächlich wird dies auf Vorschlag des Verf. in Californien mit bestem Erfolg dadurch erzielt, dass man solchen Boden mit Gyps düngt: das kohlensaure Natron wird dadurch in das relativ harmlose Glaubersalz verwandelt, die Verpuddelung aufgehoben, das lösliche Alkaliphosphat niedergeschlagen und die Humussubstanz unlöslich gemacht.

Die Gypsdüngung empfiehlt sich vor einem etwaigen Aussüssen des Bodens durch Bewässerung auch noch aus einem anderen Grunde. Die Böden regenarmer Gegenden werden sich im Allgemeinen vor denjenigen feuchter Erdstriche durch eine höhere Fruchtbarkeit auszeichnen, da ihnen die auswitterunden Mineralbestandtheile, insonderheit die Alkalisalze, welche einen wesentlichen Theil der Bodenkraft ausmachen, nicht durch den Regen entzogen werden; diese bleiben bei Gypsdüngung aber dem Boden unversehrt erhalten, während sie durch die Bewässerung ausgewaschen würden.

Allerdings wird die Wirkung des Gypses durch die Eingangs erwähnte Umsetzung der hierbei entstehenden Producte, des schwefelsauren Natrons und kohlensauren Kalks, geschwächt, besonders in feuchtem, humusreichem Boden, wo die dazu nöthige Kohlensäure in besonders

reichem Maasse gebildet wird. Auf die Beseitigung dieser Schwierigkeit werden die weiteren Untersuchungen des Verf. gerichtet sein.

Auch für die Bildung und Zersetzung der Gesteine, wie für die Bildung der Gänge ist diese Umsetzung zwischen Calciumcarbonat und Alkalisulfat- oder -chlorid bei Gegenwart von überschüssiger Kohlensäure von hoher Bedeutung. Die Leichtlöslichkeit der amorphen Kieselsäure in Alkalicarbonatlösung führt zunächst zur Bildung von Natriumsulfat, das sich häufig in den Gewässern regenarmer Striche findet, und dann weiter zur Entstehung von Achatgeoden und Zeolithen, wie dies Herr Hilgard direct beobachten konnte. Noch stärker wird die Einwirkung dieser alkalischen Lösungen auf Gesteine unter dem Einfluss höherer Temperatur und höheren Druckes sein, so dass viele bisher unerklärte Gesteinsumbildungen und Pseudomorphosen ihren Ursprung diesem Umsetzungvorgang verdanken dürften, für welchen die Bedingungen bei der allgemeinen Verbreitung der an ihm betheiligten Salze ja in der Erdkruste überall vorhanden sind. Bi.

Ernst H. L. Krause: Die salzigen Gefilde. Ein Versuch, die zoologischen Ergebnisse der europäischen Quartärforschung mit den botanischen in Einklang zu bringen. (Botanische Jahrbücher 1893, Bd. XVII, Beiblatt Nr. 40, S. 21.)

Dass die erste Periode nach der Eiszeit in Nordeuropa durch eine Tundrenfauna und -flora charakterisirt war, darüber sind Zoologen und Botaniker einig; denn die Polarweide und die Zwergbirke sind die pflanzlichen Leitfossile für die untersten postglacialen Horizonte, und das thierische ist der Lemming. Später aber lassen die zoologischen und botanischen Funde keine völlige Zusammengehörigkeit der Thier- und Pflanzenformen mehr erkennen; denn es folgen von Pflanzen zunächst Weissbirke und Espe, darauf Nadelholz und endlich Laubholz, von Thieren aber neben Waldbewohnern, wie dem Eichhörnchen, auch Steppenthiere, wie der Pferdespringer. Dieso Thatsachen war man bisher geneigt, dadurch mit einander in Einklang zu bringen, dass man die zoologische Steppenzeit mit der Birkenzeit zusammenfallen liess, d. h. in eine Zeit, die man als Uebergangszeit zwischen Tundra und Wald betrachtet. Herr Krause weist nun diese Annahme ab, indem er ausführt, dass die Thiere der postglacialen Steppen eine boreale Steppenlandschaft voraussetzen. Er stellt dann die Hypothese auf, dass es überhaupt keine Zeit allgemeiner Versteppung gegeben habe, dass die Steppen vielmehr nur stellenweise inmitten des europäischen Waldgebietes aufgetreten seien, nämlich ebenso wie die aralokaspischen Salzsteppen, auf dem Boden ausgetrockneter Salzseen. Ein solches Gebiet war vor Allem die grosse Ebene, in der die Hauptfundorte der jungfossilen Steppenthiere: Thiede, Westeregeln, Quedlinburg, Saalfeld, Pösneck und Gera liegen. F. M.

F. W. Oliver: Ueber die Wirkungen des Stadtnebels auf kultivirte Pflanzen. (Journ. of the Horticultural Society 1893, Part I, Vol. XVI.)

Nachdem Verf. bereits in einer ersten Mittheilung die allgemeinen Umrisse der von ihm übernommenen Untersuchungen über die Einwirkung des Londoner Nebels auf Gewächshauspflanzen dargelegt und einige der ersten Ergebnisse seiner Forschungen geschildert hatte (s. Rdsch. VI, 502), giebt er in der vorliegenden Arbeit eine umfassende Darstellung der von ihm angestellten Beobachtungen und Versuche. Das Hauptergebniss dieser interessanten Untersuchungen ist die Feststellung eines doppelten Einflusses des Nebels auf die Pflanzen. Einmal nämlich wirkt die Schwächung des Tageslichtes ungünstig, was sich durch das gelegentliche Erscheinen von Auswüchsen auf den Blättern und die Neigung zum Abwerfen der Blätter bei verminderter Lösungs- und Auswanderungsfähigkeit der Stärke in den Chlorophyllkörnern zu erkennen giebt. Zweitens wirkt der Nebel schädlich durch die in ihm enthaltene schweflige Säure, Kohlenwasserstoffe und anderen giftigen Substanzen. Für sich allein können diese Stoffe die an den Pflanzen bei herrschendem Nebel beobachteten Erscheinungen nicht hervorbringen. Bringt man eine gesunde Pflanze in eine Atmosphäre, die viel mehr schweflige Säure enthält, als ein starker Nebel, so verfärben sich zwar die Blätter und die Zellen werden getödtet, aber es findet keine alsbaldige Ablösung der Blätter statt. Die bei Nebel häufig eintretende Abgliederung grüner und anscheinend unbeschädigter Blätter ist niemals zu erreichen, wenn man die gesunde Pflanze der Einwirkung der verdünnten schwefligen Säure aussetzt. Erst wenn man Pflanzen verwendet, die einige Tage lang in schwachem Licht gehalten worden sind, oder, noch besser, wenn man die Versuche im Dunkeln ausführt, kann man etwas der raschen Entblätterung Aehnliches mit schwefliger Säure hervorbringen. Durch die Lichtentziehung wird jedenfalls die Widerstandskraft des Protoplasmas gegen die giftigen Stoffe des Nebels vermindert und der Tod der Blätter beschleunigt. Wenn die Farne vom Nebel verhältnissmässig wenig leiden, so ist dies vielleicht zum Theil darauf zurückzuführen, dass sie im Allgemeinen Schattenpflanzen sind, die bei verminderter Beleuchtung auch nicht so in ihrem Gedeihen beeinträchtigt werden dürften, wie solche Gewächse, die das Sonnenlicht aufsuchen. Auch die Monokotylen werden nicht in dem Maasse durch die schädlichen Wirkungen des Nebels betroffen, wie die Dikotylen. Zur Erklärung dessen verweist Verf. auf die von Sachs festgestellte Thatsache, dass Blätter, die bei normaler Entfaltung schon auf einer früheren Entwickelungsstufe dem vollen Licht ausgesetzt sind, in ihrem Wachsthum durch fortdauernde Dunkelheit am meisten beeinträchtigt werden; wogegen solche, welche, wie die mit Scheiden versehenen, vor dem Lichte besser geschützt sind, eine vollkommenere Entfaltung erreichen.

Abgesehen von äusseren Veränderungen (Entfärbung etc.) ist die hauptsächlichste Erscheinung, die bei Einwirkung von schwefliger Säure auf Blätter hervortritt, die Plasmolyse der Zellen. Aus den Versuchen des Verf. scheint auch hervorzugehen, dass das Gas vorzüglich durch die Spaltöffnungen ins Innere gelangt. Ferner konnte nachgewiesen werden, dass die Transpiration durch Anwesenheit von schwefliger Säure in der Atmosphäre herabgesetzt wird.

Ausser schwefliger Säure kommen unter anderen Pyridine als schädliche Stoffe des Nebels in Betracht. Auch sie plasmolysiren das Plasma, verändern aber nicht die Chlorophyllkörper, wie die schweflige Säure dies thut. Hierdurch erklärt es sich, dass in mehreren Fällen das Chlorophyll in den vom Nebel beschädigten Blättern sich nicht angegriffen zeigte. Der Eintritt der Pyridine wird wie bei der schwefligen Säure hauptsächlich durch die Spaltöffnungen vermittelt.

Von anderen organischen Substanzen, die im Nebel vorhanden sind, hat Herr Oliver noch das Phenol in seiner Einwirkung auf die Blätter untersucht und gefunden, dass dieselbe ganz der von Schunck und Brebner (s. Rdsch. VII, 565) studirten Wirkung des Anilins entspricht.

Auch der Einfluss des Nebels auf Blüthen und Blüthenknospen, die im Allgemeinen die Schädigung zuerst zeigen, ist vom Verf. untersucht worden. Das hervortretendste histologische Merkmal der Beschädigung ist auch hier die Plasmolyse der Zellen, und es

zeigte sich in einigen genauer untersuchten Fällen sehr deutlich eine Zunahme der Empfindlichkeit mit der Zahl der Spaltöffnungen auf den Perigonblättern (Cattleya Phalaenopsis). F. M.

W. Ostwald: Lehrbuch der allgemeinen Chemie. Band II. Theil I. Chemische Energie. Zweite, umgearbeitete Auflage. (Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig 1893, 1100 S.)

Sechs Jahre sind erst seit dem Erscheinen der ersten Auflage vorliegenden Bandes verstrichen und schon hat sich eine völlige Umarbeitung des Inhaltes als nothwendig herausgestellt. Nichts zeigt so deutlich den raschen Fortschritt, der sich auf dem Gebiet der allgemeinen und physikalischen Chemie vollzogen hat, als ein Vergleich beider Auflagen. Man ersieht daraus, dass in diesem kurzen Zeitraum Probleme gelöst worden sind, deren erfolgreiche Inangriffnahme damals geradezu aussichtslos erscheinen musste. Der zu bewältigende Stoff schwoll dadurch natürlich an und so erwies sich eine Theilung des zweiten Bandes in zwei Theile als zweckmässig. Theil I enthält ausser einer energetischen Einleitung die Thermochemie, Elektrochemie und Photochemie. Ausser den experimentellen Daten ist nur wenig aus der früheren Auflage übernommen worden. Ganz neu sind die energetischen Betrachtungen und der 500 Seiten starke Abschnitt über Elektrochemie. Um einen Einblick in den eigenartigen, von den üblichen Anschauungen abweichenden Inhalt zu gewähren, soll derselbe in grossen Zügen durchgegangen und aus der Einleitung sollen einige Stellen wortgetreu wiedergegeben werden.

Einleitung. Raum, Zeit und Materie; Die Energie; Geschichte der Energetik.

„Die Materie. Um der Aufgabe der Wissenschaft gemäss die unbegrenzte Mannigfaltigkeit der Erscheinungswelt gedanklich zu bewältigen, hat es sich von jeher als das wirksamste Mittel erwiesen, dasjenige aufzusuchen, was bei allem Wandel in grösserem oder geringerem Umfange unveränderlich bleibt, und die Veränderungen auf dieses relativ beständige Object zu beziehen.

So haben wir uns gewöhnt, anzunehmen, dass bei allen chemischen und physikalischen Aenderungen etwas unverändert bleibt, was wir die Materie zu nennen pflegen, indem diese als der Träger der durch jene Vorgänge beeinflussten verschiedenen Eigenschaften angesehen wird. Nichts scheint uns gewisser als die Existenz der Materie, und doch gerathen wir in Verlegenheit, wenn wir sie definiren sollen. Denn wir erlangen unsere Kenntniss der Aussenwelt nur dadurch, dass unsere Sinnesorgane in bestimmter Weise von ihren Objecten erregt werden; die Art und Stärke dieser Erregungen schreiben wir den Eigenschaften der Materie zu. Nehmen wir aber den Objecten jene Eigenschaften, so behalten wir nichts übrig, was unserer Erfahrung zugänglich ist, und die Materie verschwindet bei dem Versuch, sie für sich zu denken.“

Es wird also in diesen Zeilen entgegen der landläufigen Meinung darauf hingewiesen, dass die Materie nichts wirklich Existirendes, sondern nur ein Wort, ein Ausdruck ist, mit dem wir das räumliche Zusammenvorkommen gewisser Eigenschaften bezeichnen (vergl. Rdsch. VII, 633, 645). Der Inhalt des Satzes von der Erhaltung der Materie wird demnach ein tieferer. „Die Erfahrung zeigt, dass die Masse eines Objectes (d. h. die Eigenschaft unter dem Einfluss von Bewegungsursachen eine bestimmte Geschwindigkeit anzunehmen) unverändert bleibt, was auch im Uebrigen mit ihm vorgehen möge, wenn nur von dem betrachteten Object keine Massen entfernt, oder demselben keine zugeführt werden. Da der Masse die Schwere proportional ist, so gilt derselbe Satz auch für das Gewicht.

Neben diesem auf die Masse und das Gewicht bezüglichen Erhaltungssatze giebt es aber noch andere von anderer Beschaffenheit. Insbesondere wichtig ist die der Chemie angehörige Thatsache, dass eine gegebene Menge eines Stoffes, z. B. Eisen, die mannigfaltigsten Umwandlungen chemischer oder physikalischer Natur erfahren kann, wodurch sämmtliche Eigenschaften des Eigenschaftscomplexes „Eisen“ schwinden und durch andere ersetzt werden; verwandelt man aber diese neuen Stoffe wieder in Eisen um, was immer möglich ist, so erhält man ihre ursprüngliche Masse mit allen Eigenschaften wieder.

Es giebt also an den Stoffen noch ein weiteres Erhaltungsgesetz, welches sich nicht auf Masse und Gewicht bezieht, sondern auf den ganzen Complex von Eigenschaften, welche einem bestimmten Stoff angehören, derart, dass man nach beliebigen Umwandlungen des Objectes wieder den ursprünglichen Stoff der Masse wie den Eigenschaften nach erlangen kann. Man würde dies Gesetz das von der Erhaltung der Art nennen.“

Da die Materie, wie wir gesehen haben, nur ein Begriff ist, müssen wir uns nach der in der Natur wirklich existirenden Grösse umsehen und wir finden sie in der Energie. Die Energie behält bei allen Vorgängen ihren Werth, ihre Erscheinungsform wechselt aber aufs Vielfältigste. Man unterscheidet fünf Arten der Energie: 1. mechanische Energie; 2. Wärme; 3. elektrische und magnetische Energie; 4. chemische und innere Energie; 5. strahlende Energie. — In den letzten Jahrzehnten ist die mechanische Naturanschauung grossgezogen worden; man hat sich daran gewöhnt, die vier letzten Energien sozusagen nur als besondere Formen der mechanischen Energie zu betrachten, was am deutlichsten aus dem Titel von Clausius' grosser Arbeit: Ueber die Art der Bewegung, die wir Wärme nennen, hervorgeht. „Ist alle Energie nichts als mechanische, so hatte es keinen Sinn, in zunächst naturhistorisch beschreibender Weise die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Energieformen aufzusuchen und sie alsdann zu klassificiren; dieselben mussten vielmehr a priori aus mechanischen Principien ableitbar sein.

Es hat fast eines halben Jahrhunderts bedurft, um diese Uebereilung in der Auffassung der Energie einsehen zu lassen. Die zahlreichen Versuche, den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik als eine mechanische Nothwendigkeit abzuleiten, sind schon von vornherein dadurch verdächtig, dass die Mechanik von sich aus nie das Bedürfniss nach einem derartigen Satz gehabt hat, und dass er, auch nachdem er abgeleitet war, in der Mechanik keine Verwendung mehr fand. Haben schliesslich die Untersuchungen von Helmholtz genau festgestellt, unter welchen besonderen Bedingungen mechanische Erscheinungen eine Analogie mit thermischen zeigen, so ist doch dadurch nur erwiesen, dass für letztere ein mechanisches Analogon, nicht aber eine mechanische Analyse möglich ist. Man kann mit anderen Worten mechanische Gebilde construiren, in welchen bestimmte Grössen formell dasselbe Verhalten zeigen, wie die wesentlichsten Eigenschaftswerthe warmer Körper, man hat aber nicht die Möglichkeit des Nachweises, dass die warmen Körper so beschaffen sein müssen, wie das mechanische Modell. Es ist das eine ähnliche Erscheinung wie die, dass man Sätze aus der Gravitationslehre und solche über die Intensität der Beleuchtung durch eine oder mehrere Lichtquellen vermöge der formalen Uebereinstimmung des Gesetzes, nach welchem die Schwerkraft einerseits, die Intensität der

Beleuchtung andererseits sich mit der Entfernung ändert, in einen vollkommeuen Parallelismus briugen kanu, ohne dass es doch Jemand einfallen wird, das Wesen der Beleuchtung iu der Schwere oder das Wesen der Schwere in der Beleuchtuug zu suchen."

Als Grundlage der Energetik, wie sie sich in neuerer Zeit uuabhängig von mechanischen Analogien zu entwickeln hegonnen hat, ist die Erkenutniss anzusehen, dass jede Energieform sich als ein Product von zwei Factoren darstelleu lässt (vergl. Rdsch. VII, 633, 645). Es wird nun die Bedeutung der beiden Factoren, von denen der eine der Capacitäts-, der audere der Intensitätsfactor genannt wird, auseinandergesetzt. Das Intensitätsgesetz von Helm, und ein neu aufgestelltes, erweitertes Intensitätsgesetz bildeu deu Schluss der hochinteressauten Einleituug.

Der Abschnitt Thermochemie umfasst iu der Hauptsache das vollständige experimentelle Material; vou allgemeinem Iuteresse ist das Kapitel über Salzbildung in wässeriger Lösung, wo vom Standpunkt der elektrischen Dissociationstheorie die Vorgänge beleuchtet und zwangslos erklärt werden. Ferner die Kapitel über Energetik der Wärme und chemische Energetik, wo die Fruchtharkeit der energetischen Betrachtungsweise an speciellen Auwenduugen gezeigt wird.

Die Elektrochemie haut sich auf den Theorien von v. Helmholtz, vau't Hoff, Arrhenius und Nernst auf. Erst jetzt wird mau so recht gewahr, vou wie grossem Nutzen für die Wissenschaft diese Theorien sich seit der kurzen Zeit ihres Bestehens erwiesen haben, denn währeud des Schreibens siud vom Verf. selhst eine Anzahl von Brücken geschlagen wordeu, die bisher scheiubar unvermittelte Thatsachen mit eiuander verhinden. „In seinen entscheidenden Punkteu kann das nahezu hundertjährige Problem der Volta'schen Kette als gelöst angesehen werden." Dieses stolze Wort konute jetzt mit Recht gesprochen werden. Auf Einzelheiten kauu ich leider nicht eingehen. Ich müsste gründliches Verstäuduiss der iu Frage kommenden Theorien voraussetzen, was bedauerlicher Weise erst bei einer verschwiudeuden Minderheit anzutreffen ist. Selhst die Mehrzahl der engeren Fachgeuossen steht noch immer, weun nicht feindselig, so doch gleichgültig diesen neuen Theorien gegenüber. Es steht aber zu hoffen, dass durch vorliegendes Buch mancher für die neuen Ideen gewonnen werden wird, wenu er in klarer, packender Form die Früchte sieht, welche sie bisher gezeitigt haheu; denn dass wir mit ihrer Hülfe einen grosseu Schritt weiter in der Erkenntniss und Beherrschung der Natur gethan hahen, dem wird sich Niemand bei tieferer Kenutnissnahme verschliessen können.

Der letzte Abschuitt, der die Photochemie behandelt, hat gegen früher die geringsteu Aenderungen aufzuweisen.

Ein Urtheil über das Buch zu fällen, steht mir nicht zu; dessen bedarf es wohl auch nicht. Jeder, der es zu lesen anfängt, wird es nach seinem wahren Werth bald zu schätzen wissen. M. L. B.

Franz Daffner: Die Voralpenpflanzen. Bäume, Sträucher und Kräuter, Arzneipflanzen, Pilze, Kulturpflanzen. Ihre Verwendung, Verwerthung und Sagen. (Leipzig 1893, Wilhelm Engelmann.)

Mit der Abfassung dieses Werkes verfolgte Verf. die Absicht, von einem festeu Standpunkte, und zwar von Benediktbeuern (626 m) aus, „die einzelnen Vorgehirgspflanzen möglichst getreu nach der Natur zu beschreiben und nicht nur eiue trockene Aufzeichnung zu liefern, sondern auf volksthümliche Sagen und Dichtungen uud nicht minder auf praktische Verwerthung Bezug nehmend, auch dem Nichtfachmann eine angenehme Lectüre zu bieten und Lust und Freude zu der schönen friedlichen Wissenschaft der Pflanzenkunde in ihm zu wecken". Dies ist gewiss eine verdienstliche und schöne Aufgabe, aher ihre Lösuug ist doch wohl nicht so einfach, wie Verf. sie sich vorgestellt zu haben scheint. Herr Daffner hat die Pflanzenwelt der Umgegend von Beuediktheuern hei Müuchen einigermaassen kennen gelerut, ist zudem mit Kerner's Pflanzenleben, Mattioli's Kräuterbuch, Waguer's Illustrirter deutscher Flora und ein paar anderen botanischen Büchern bekauut, uud mit diesen Kenutnissen und Hülfsmitteln hat er sich an die Ausarheitung des vorliegenden, stattlichen Werkes gemacht, dessen Hauptiuhalt die deu genannten Autoren, vorzüglich Keruer, entlehuteu Schilderungen bilden. Der Fachmann wird mit dem Buche leider nicht viel anzufangen wissen, denn es lässt sowohl Vollständigkeit wie Durcharbeitung vermissen, uud von systematischer Auordnung ist gar keine Rede. Auf den Sauerklee (den Verf. — nach Bentham-Hooker? — zu den Geraniaceeu stellt) folgen der Reihe nach Augentrost, Brilleuschote, Hasenlattich, Alpen-Milchlattich, Kuöterich, Salbei u. s. w. Oh andererseits der Nichtfachmann z. B. gleich die ersteu drei Seiteu als „augenehme Lectüre" auerkennen wird, scheint uns auch sehr fraglich. Die eigentlichen Beschreibungen der Pflanzen geben au Trockenheit anderen Darstellungeu nicht viel nach, und was Verf. an folkloristischen Diugeu, poetischen Reminiscenzen uud eigeneu Gedankensplittern beihriugt, ist sehr mangelhaft und zuweilen geradezu banal.

Anziehend wird der Vortrag erst, wenn Anton von Kerner als Sprecher vorgeschickt wird. Diese Stelleu sind zumeist wortgetreu ausgeschrieben und gewissenhaft in Gänsefüsschen gesetzt, aber häufig ohue dass sich Verf. viel Mühe gegeben hätte, sie in rechteu orgauischen Zusammenhaug mit dem Vorausgegangeueu zu hriugen. Der Mangel an genügender Verarbeitung des Stoffes führt dann den Verf. dazu, iu die Citate parenthetisch Definitionen und Erläuterungeu einzuschiehen, die zuweilen selhst wieder Citate sind und den Leser häufig mehr zu verwirren als sein Verständniss zu fördern geeignet scheinen. Auch vergisst Verf. gelegentlich, dass er einen Gegenstand schon einmal erörtert hat, und so finden wir auf S. 48 und 157 kleine, iu Klammern geschlossene Vorträge über Blattstelluugslehre, die zudem völlig überflüssig siud. — Bei alledem soll nicht in Ahrede gestellt werden, dass das Werk dem Freunde der Pflanzenwelt, der sich in der vom Verf. geschilderten Flora etwas umsehen möchte, manche nützliche Auregung zu gehen geeignet ist. Ein alphabetisches Register der deutschen Pflanzennamen ist beigegehen; die lateinischen sind nicht alphabetisch aufgeführt, und auch eine Uebersicht des Inhaltes fehlt leider. F. M.

Vermischtes.

Eine neue Bestimmung der Masse und der Dichte der Erde hat Herr Alphonse Berget nach folgender Methode ausgeführt: In dem See Habaz la Neuve wurde durch Ableitung und Zufuhr das Niveau der Wassermasse um 1 m geändert und die Anziehung derselhen auf ein Gravimeter, wie es von Boussingault und von Mascart zur Messung der täglichen Schwaukungen der Schwere (Rdsch. VIII, 177) beuutzt worden, iu heiden Fällen gemessen. Der See hat eine Ausdehnung von 79 Acres und konnte in wenig Stunden bis zu dem gewünschten Niveau abgelassen bezw. gefüllt werden. Die Aenderungen der Quecksilhersäule in dem Gravimeter wurden mittelst der Fizeau'schen Interferenzfrausen gemessen, welche zwischen der Quecksilberoberfläche und einer ebenen, polirten Glasplatte am Boden einer Beobachtungsröhre im Vacuum entstehen. Zwei Reihen von Ablesungen wurden vorgenommen, die eine, als das Niveau des Sees, um 50 cm und um 1 m erniedrigt war, die andere heim Erhöhen desselben um die entsprechenden Werthe. Die Verschiebung der Quecksilhersäule für eine Niveauänderung um 1 m betrug $1{,}26 \times 10^{-6}$ cm. Hieraus ergiebt sich der Werth der Gravitationsconstante, d. h. die Anziehung in Dyn, welche von einer Masse von 1 g auf eine andere in 1 cm Entferuung in Luft ausgeübt wird, $= 6{,}80 \times 10^{-8}$; die Masse der Erde $5{,}85 \times 10^{27}$ g und ihre Dichte $= 5{,}41$, was gut übereinstimmt mit den bisher erhaltenen Resultaten. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 1501.)

Wie man photographische Platten für bestimmte, sonst unwirksame Lichtstrahlen empfindlich machen kann, wenn man den lichtempfindlichen Substanzen Farbstoffe beigiebt, welche diese Strahlen absorbiren, so hat Herr H. Rigollot auch lichtelektrische Ketten durch Farbstoffe für bestimmtes Licht besonders empfindlich zu machen vermocht. Wenn er sein lichtelektrisches Aktinometer (vgl. Rdsch. VI, 293), das aus zwei Platten von oxydirtem Kupfer in einer Lösung eines Chlor-, Brom-, oder Jodmetalles besteht und gegen Licht so empfindlich ist, dass es einen guten Maassstab desselben liefert, mit verschiedenen Farbstoffen, wie Eosin, Erythrosin, Safranin, Malachitgrün u. s. w. bedeckte, so war die durch das Licht entwickelte elektromotorische Kraft bedeutend gesteigert. Durch genaue Bestimmung der Steigerungen, welche durch die einzelnen Abschnitte des Spectrums hervorgebracht werden und durch Vergleichung dieser Wirkung mit den Absorptionsstreifen, welche die Lösungen der angewandten Farbstoffe zeigen, konnte die Identität dieser Wirkung der Farbstoffe mit dem Sensibilisiren der photographischen Platten nachgewiesen werden. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 877.)

Der Sonnblick-Verein hat soeben den ersten Jahresbericht für das Jahr 1892 veröffentlicht. Entstanden ist derselbe im December 1892 auf Anregung der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, welche die höchste meteorologische Gipfelstation Europas auf dem Sonnblick auf eigene Kosten errichtet und mit ihren Mitteln in den ersten Jahren unterstützt und unterhalten hatte; nachdem sie ans Ende ihrer für diesen Zweck verfügbaren Mittel angelangt war, hatte sie eine öffentliche Aufforderung zur Bildung eines speciell zur Erhaltung der Sonnblick-Station bestimmten Vereins erlassen. Dass dieser Aufruf von Erfolg gekrönt war, wird jeder für den Fortschritt der Wissenschaft, speciell der Meteorologie Interessirte mit Genugthuung begrüssen. Nach dem vorliegenden ersten Bericht des Vereins zählt derselbe 273 beitragende Mitglieder; zum Vorsitzenden wurde in der ersten constituirenden Sitzung der als Physiker bekannte Oberst Albert von Obermayer gewählt. Der vorliegende Bericht ist schön ausgestattet und mit drei Lichtdrucktafeln der Station und einem Bildnisse des um die Station so hoch verdienten, leider zu früh verstorbenen, ersten Beobachters, Ignaz Rojacher, geschmückt. Der Bericht enthält zunächst eine Beschreibung der Beobachtungsstation auf dem Hohen Sonnblick, ihre Anlage, ihre Entwickelung und ihre Kosten vom Vereinsvorsitzenden; sodann folgt ein Lebensbild von Ignaz Rojacher, dem sich ein Aufsatz: Das Klima des Sonnblickgipfels nach den Ergebnissen der bisherigen meteorologischen Beobachtungen auf demselben von Herrn J. Hann anschliesst, nebst einer Aufzählung der Publicationen und wissenschaftlichen Arbeiten die Station Sonnblick betreffend; den Schluss bilden Vereinsnachrichten.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 20. Juli für wissenschaftliche Untersuchungen bewilligt: 1200 Mk. Herrn Dr. Rinne in Berlin behufs Vollendung der Untersuchung norddeutscher Basalte; 750 Mk. Herrn Prof. Waldeyer in Berlin zum Abschluss der Vorarbeiten für eine einheitliche anatomische Nomenclatur; 1000 Mk. Herrn Prof. Coventz in Danzig behufs phytopaläontologischer Studien; 900 Mk. Herrn Dr. L. Weber in Hohenwestedt (Holstein) behufs Untersuchung der Torfmoore, insbesondere der Vegetation der Moore; 500 Mk. dem Missionsgärtner Karl Holst in Mlalo im Gebirge von Usambora behufs botanischer Sammlungen; 1000 Mk. Herrn Dr. A. Borgert in Kiel behufs eines viermonatlichen Aufenthaltes in Neapel zu Untersuchungen an Radiolarien; 500 Mk. den Proff. H. Kayser und C. Runge in Hannover behufs Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Spectren der Elemente; 2000 Mk. den Astronomen Prof. G. Müller und Dr. Kempf in Potsdam behufs Untersuchungen über die Extinction des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre; 900 Mk. dem Director des botanischen Gartens in Athen, Dr. von Heldreich behufs Vollendung seiner Studien über die griechische Flora; 700 Mk. dem Privatdocenten Dr. C. Futterer zu Untersuchungen der Kreidebildung in den venetianischen Alpen; 750 Mk. Herrn Dr. Kuckuck auf Helgoland behufs fortgesetzter Untersuchung der dortigen Meeresalgen; 1000 Mk. dem Privatdocenten Dr. Jaekel in Berlin zur Herausgabe eines Werkes „Ueber die Selachier vom Monte Bolca und die Morphogenie der Rochen; 3000 Mk. Herrn Prof. F. Blochmann in Rostock zu Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Brachiopoden; 900 Mark Herrn Prof. Auwers zur Drucklegung des von ihm neu bearbeiteten Sternverzeichnisses von Tobias Mayer.

Aus der Civil-Liste der Königin von England erhielten im abgelaufenen Jahre eine Pension von 75 Pfund (1500 Mk.) Frau Dittmar in Anerkennung der Verdienste, welche ihr verstorbener Gatte, Prof. William Dittmar, der chemischen Wissenschaft geleistet; und eine von 50 Pfund (1000 Mk.) Frau T. Wolstenholme in Anerkennung der Verdienste ihres Gatten, des verstorbenen Rev. Joseph Wolstenholme, als Mathematiker.

Professor Dr. Hans Schinz ist zum Director des botanischen Gartens in Zürich ernannt.

Professor E. P. Mall aus Chicago hat die Professur der Anatomie Johns Hopkins University in Baltimore übernommen.

In Karlsruhe starb Dr. Max Scholtz, Docent der Botanik an der technischen Hochschule, 29 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Für den Doppelstern β Delphini hatten früher Dubiago, Gore und Celoria Bahnelemente gerechnet, die Umlaufszeiten zwischen 17 und 31 Jahren ergaben. Professor von Glaseuapp findet nun in einer neuen Untersuchung 24,16 Jahre, bei einer Excentricität gleich 0,284 und einer halben grossen Axe gleich 0,51″. Der Begleiter wurde zuerst 1873 von Burnham entdeckt, er hat bis Mitte 1892 schon 339° im Positionswinkel zurückgelegt. Die Minimaldistanz betrug bloss 0,2″ um 1886.

Herr Campbell hat das Spectrum des Kometen Rordame-Quénisset am grosseu Lickrefractor beobachtet und photographirt und darin eine grosse Zahl neuer Linien gefunden. Die Bänder in Gelb, Grün und Blau hatten ihre gewöhnlichen Intensitäten, schienen aber an ihren weniger brechbaren Rändern in helle Linien auflösbar zu sein. Ein rothes Band (W. L. 601 $\mu\mu$) und zwei violette (434 und 421) war leicht sichtbar. Die Photographien erstrecken sich über den Theil des Spectrums zwischen 487 und 387. Sie zeigen fünf Linien an der weniger brechbaren Seite des blauen Bandes. Die direct gesehenen zwei violetten Bänder setzen sich aus fünf bezw. zwei Linien zusammen.

Die Uebereinstimmung des Kometenspectrums mit den starken Bändern im Spectrum von Kohlenstoff ist vollkommen, innerhalb der Beobachtungsfehler, nur haben die Kometenlinien systematisch eine etwas (um 0,1 bis 0,2 $\mu\mu$) kleinere Wellenlänge. Dies rührt wohl davon her, dass wir es in verschiedenen Spectren mit unsymmetrischen Bändern mehr als mit Linien zu thun haben. (Astr. Nachr. 3177.)

Den Kometen 1892 VI, entdeckt am 28. August 1892, hat Mr. John Tebbutt an 52 Tagen vom vorigen November bis zum Ende April des laufenden Jahres beobachtet. Im Januar stand derselbe in -42^{0} Decl., kam aber später wieder mehr nach Norden und konnte im Juni 1893 in Strassburg von Herrn Kobold wieder beobachtet werden. Gegenwärtig befindet er sich im südlichen Theile des Ophiuchus und hat eine Helligkeit, die noch 0,25 von der bei der Entdeckung beträgt. In grossen Teleskopen dürfte er noch bis in den October zu verfolgen sein und wäre dann auch zu den wenig zahlreichen Kometen von über einjähriger Sichtbarkeitsdauer zu rechnen.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 415, Sp. 1, Z. 14 v. o. lies: „Nieren“ statt „Kiemen“.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 2. September 1893. **No. 35.**

Inhalt.

Geologie. Armand Gauthier: Ueber einen neuen Typus von Phosphoriten und deren Bildung. S. 441.

Biologie. Percy F. Frankland und H. Marshall Ward: Die Vitalität und Virulenz des Milzbrand-Bacillus und seiner Sporen im Trinkwasser. S. 444.

Kleinere Mittheilungen. E. Pringsheim: Das Kirchhoff'sche Gesetz und die Strahlung der Gase. S. 447. — A. Mitscherlich: Ueber den Verbrennungspunkt. S. 448. — Willibald Nagel: Versuche zur Sinnesphysiologie von Beroë ovata und Carmarina hastata. S. 449. — J. W. Moll: Beobachtungen über die Karyokinese bei Spirogyra. S. 449. — A. Müntz: Ueber die Benutzung der Blätter des Weinstockes zur Ernährung des Viehes. S. 450.

Literarisches. Max Ebeling: Leitfaden der Chemie für Realschulen. S. 451. — Gerber: Die kritische Temperatur. S. 451. — Lohmann: Halacarinen der Plankton-Expedition. S. 451.

Vermischtes. Polarlicht-Beobachtungen. — Einfluss der Feuchtigkeit auf chemische Processe. — Mannigfaltigkeit der Epiphyten tropischer Bäume. — Zur Messung der Gravitation. — Preisaufgaben des Reale Istituto Lombardo. — Personalien. S. 451.

Astronomische Mittheilungen. S. 452.

Armand Gauthier: Ueber einen neuen Typus von Phosphoriten und deren Bildung. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 928, 1022, 1171, 1271, 1491.)

In dem äussersten Südwesten des Departement l'Hérault werden die weiten, auf dem Devon lagernden Nummulitenschichten von einem tiefen Spalt unterbrochen, in welchem der Gebirgsbach Cesse fliesst. Zwischen den mächtigen Bänken der Nummulitenschicht und dem darunter liegenden Devon existirt eine Erdschicht von einigen Centimetern bis mehreren Metern Mächtigkeit, welche die Wellungen des devonischen Gesteins ausgleicht und die Spalten und Risse der untersten Nummulitenschichten ausfüllt; sie besteht aus bläulichem oder röthlichem Thon, gemischt mit Gypsblättern, Kalkconcretionen und Sanden. In diesem Niveau ist einst die Cesse geflossen und hat neben ihren thonigen, sandigen und kieseligen Ablagerungen zahlreiche Grotten gebildet, welche jetzt an den Ufern der Cesse angetroffen werden. Die Decke und die Wände dieser Höhlen sind nummulitisch, während der Untergrund, abgesehen von den Ausfüllmassen, devonisch ist.

Die hauptsächlichste dieser Grotten ist die seit lange berühmte Minerva-Grotte. Durch ihre nach Ost gerichtete Oeffnung gelangt man in einen 8 bis 9 m breiten und 9 bis 10 m hohen Gang, der sich bald in zwei Gänge theilt und eine Gesammtlänge von 1100 m erreicht. In diesen Gängen fiel eine mehlige, chamoisgelbe Erde auf, welche nach der Analyse aus einem mikrokrystallinischen zweibasischen Kalkphosphat besteht, welcher der Formel $PO_4CaH.2H_2O$ entspricht und bisher nur in den Guanoschichten der caraibischen Inseln gefunden war. Um die Art der Lagerung dieser Massen aufzuklären, wurden zahlreiche Bohrungen in der Grotte gemacht und dabei nicht nur eine interessante und reiche Sammlung von Knochen fossiler Thiere, von Kieseln und prähistorischen Topfwaaren entdeckt, sondern auch Phosphatablagerungen, deren Masse nach der bisherigen Schätzung über 50 000 Tonnen beträgt.

Das vor mehr als 10 Jahren begonnene Studium dieser Phosphate hat über ihre Entstehung interessante Aufschlüsse gebracht; das Ergebniss desselben hat Herr Gauthier in mehreren der Pariser Akademie vorgelegten Mittheilungen zusammengefasst.

Was zunächst die Zusammensetzung dieser Bildungen betrifft, so besteht der Boden der Grotte aus einer stickstoffhaltigen Phosphaterde und enthält je nach den Orten 2 bis 18 Proc. wasserfreier Phosphorsäure. Er ist ein Gemisch aus Kalkstein, Sand, Thon, phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Thonerde. In diesen Massen, und zwar bis zu einer Tiefe von 2 bis 3 m, findet man auch zahlreiche fossile Knochen, die meist intact, aber sehr brüchig sind. Manche Gänge sind wahre Beinhäuser.

Diese Knochen zeigen unter Berücksichtigung des Sandes, Thones und Gypses, die man in ihrem Pulver mit dem Mikroskop unterscheiden kann, folgende Zusammensetzung: Wasser 8,785, organische Substanz (umgewandeltes Osseïn) 5,241, Kieselerde und Sand 2,163, dreibasisches Kalkphosphat 75,486, Flnorcalcium 1,714, Chlorcalcium 0,139, dreibasisches Magnesiumphosphat 0,231, phosphorsaure Thonerde ($P_2O_5.Al_2O_3$) 0,141, überschüssige Thonerde (mit etwas Eisen) 0,547, Kalkcarbonat 5,145, Kalksulfat

0,480, Zinkoxyd 0,149, Bleioxyd Spuren, Nitrate Spuren. Bemerkenswerth ist, dass in diesen sehr alten Knochen die unterirdischen Wässer das Chlor, das in der Regel an Calcium gebunden ist, vermindert und durch Fluor ersetzt haben, welches als Fluorcalcium auch an die Stelle des zum Theil verschwundenen Kalkcarbonats getreten. Ferner ist die beträchtliche Menge Zink und die Spur Blei merkwürdig; ersteres führt Verf. darauf zurück, dass nach einigen neueren Untersuchungen in den Pflanzen der betreffenden Gegend Zink gefunden werde, welches somit von den Thieren in der Nahrung aufgenommen und in ihren Knochen abgelagert wurde.

Die Erde, in welche die Knochen eingebettet waren, hatte lufttrocken folgende Zusammensetzung: Wasserverlust bei 120° 5,81, Wasserverlust bei Rothgluth und stickstoffhaltige organische Substanz 4,33, Sand und eisenhaltiger Thon, in schwachen Säuren unlöslich und etwas Phosphorsäure enthaltend 45,25, Kalksulfat 11,31, Kalkcarbonat 4,00, dreibasisches Kalkphosphat 17,45, phosphorsaure Thonerde (P_2O_5. Al_2O_3) 10,63, Fluorcalcium 1,83, Magnesia Spuren. Somit besteht der Boden wie der Untergrund aus einem leicht sandigen Thon, kleinen Gypsadern und vom Wasser abgelagerten Kalkconcretionen, gemischt mit einem sehr beträchtlichen Theile von phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurer Thonerde. Letztere, welche in der Natur äusserst selten ist, präexistirt somit in dem Füllmaterial der Grotte; man kann sie durch sehr schwache alkalische Lauge ausziehen und dann durch verdünnte Essigsäure fällen.

In der Tiefe von 3 bis 4 m wird das Terrain hart, zusammengesintert und wandelt sich in ein gelbliches, ziemlich leicht zerreibliches, glanzloses Gestein, das eine Schicht von 5 m bis 9 m Dicke bildet, den Wellungen des unterliegenden Devons folgt und nachstehende wenig wechselnde Zusammensetzung zeigt: Wasser 12,157, organische stickstoffhaltige Substanz etwa 1,900, dreibasischer phosphorsaurer Kalk 24,251, phosphorsaure Thonerde 28,397, überschüssige Thonerde 3,612, Fluorcalcium 4,319, Thon ($(Al_2O_3)_2\,5\,SiO_2$) 21,845, Constitutionswasser dieses Thons 3,121, Magnesia, Eisenoxyd, Schwefelsäure Spuren. Dieses Gestein besteht somit aus einer Vereinigung von Kalk- und Thonerdephosphat, letzteres in überwiegender Menge. Zu diesen beiden Phosphaten gesellt sich Fluorcalcium, und zwar 15,6 CaF_2 auf 100 Phosphorsäure, und eine sehr beträchtliche Menge Thon.

Eine ähnliche Zusammensetzung zeigen alle gesinterten Phosphate, welche in dieser eigenthümlichen Lagerung analysirt wurden. Fast immer war die Hälfte oder mehr als die Hälfte der Phosphorsäure mit Thonerde verbunden und der Rest mit Kalk. Im Gegensatz zu den so vielfach analysirten, natürlichen Phosphaten, welche stets hinreichend viel Kalk enthalten, um die Phosphorsäure und das Fluor vollkommen zu sättigen, reicht hier der Kalk nicht allein nicht zur Bildung eines dreibasischen Phosphates aus, sondern nicht einmal zu der eines zweibasischen Phosphates, und dabei ist noch ein Theil als Carbonat und Sulfat gebunden. Die beiden Phosphate, das Kalk- und Thonerdephosphat, welche zusammen das vorliegende Gestein bilden, sind gemischt und nicht mit einander verbunden; dies wird hinreichend bewiesen durch die Veränderlichkeit der Verhältnisse je nach den Tiefen und nach den Stellen der Gänge, aus denen man die Phosphate entnommen. Von zwei extremen Fällen, deren Analyse mitgetheilt ist, enthält der eine 53,069 Kalkphosphat neben 6,581 Thonerdephosphat, während im anderen 11,293 Kalkphosphat und 37,974 Thonerdephosphat vorkommen.

In keinem einzigen Falle fehlte die phosphorsaure Thonerde, welche oft den überwiegenden Theil bildete. Hierdurch unterscheiden sich diese Phosphorite von den gewöhnlichen, wo der Kalk immer ausreicht, die Phosphorsäure zu sättigen. Fünf Analysen natürlicher Phosphate, welche aus verschiedenem geologischen Terrain stammen, geben Belege hierfür, da in allen Fällen mehr Kalk gefunden wird, als zur Bildung von dreibasischem Phosphat mit der vorhandenen Phosphorsäure erfordert wird; nur in einem Falle ist etwas weniger Kalk vorhanden, dort wird derselbe durch Eisenoxyd ersetzt.

„Alle bisher bekannten Phosphate: gesinterte, felsige, mehlige oder sandige Phosphorite thierischen oder pflanzlichen Ursprungs, glasige oder agatförmige Phosphorite, die von Mineralwassern abgesetzt worden, welches auch ihr Ursprung oder Terrain sein mag, all diese Phosphate sind gebildet aus einem Gemisch von Thon, kieseligem Sand und Kreide mit dreibasischem Kalkphosphat, dem etwa 8,5 Proc. Fluorcalcium beigemischt sind. In allen übersteigt die in ammoniakalischem Ammoniumcitrat lösliche Phosphorsäure nicht 0,6 bis 0,7 Proc. des Gesteins. Unsere Phosphate hingegen entsprechen einem anderen Typus: das Thonerdephosphat findet sich hier gewöhnlich in überwiegender Menge; es ist in der Kälte in schwachen alkalischen Laugen löslich und zum grossen Theil in ammoniakalischem Ammoniumcitrat. Die Dosis, welche dieses Reagens löst, schwankt zwischen 1,5 bis 18 Proc. Phosphorsäure auf 100 des natürlichen Phosphats.

Dass die beiden Phosphate keine chemische Verbindung bilden, ist bereits oben erwähnt. Wohl kennt man zwei Mineralien, welche Doppelsalze von phosphorsaurer Kalk- und Thonerde sind, aber diese beiden Mineralien, die ungemein selten, in Quarzadern alter Terrains, vorkommen, haben ein ganz bestimmtes Procentverhältniss, das in den Phosphaten der Minerva-Grotte nicht vorhanden ist. Es war uns vorbehalten, in dem sonderbaren Lager von Minerva die beiden Phosphate des Kalkes und der Thonerde getrennt anzutreffen: das phosphorsaure Thonerdehydrat und das krystallisirte Kalkbiphosphat.“

Weiter wurden in der Höhle, und zwar von einander getrennt, das natürliche zweibasische Kalkphosphat (Brushit) und ein neues Thonerdephosphat, beide in krystallinischem Zustande gefunden. Ersteres ($PO_4CaH.2H_2O$) ist bisher nur in einem steinigen Guano der Antillen angetroffen worden; in den Gängen der Minerva-Höhle kommt es als pulverförmige, weisse

oder hellchamoisfarbige, mehlige Masse oder in grossen, brüchigen Blöcken vor, in deren Mitte man gewöhnlich einen noch unveränderten Kern nummulitischen Gesteins findet. Dieses Mehl besteht aus Lamellen unvollkommener Krystalle, und seine Zusammensetzung entspricht der Formel $(PO_4CaH)_2 . 3H_2O$, welche auch dem im Guano der Inseln Avas und Sombrero gefundenen Metahrushit zukommt.

Das zweite neue Phosphat kam in der Tiefe von 3.5 m als 15 cm dicke Ader von milchweisser Farbe und teigiger Consistenz vor. Auf Druck quoll es sehr leicht aus der Schnittfläche hervor und verdichtete sich an der Luft zu einer weissen, an der Zunge haftenden Substanz. Unter dem Mikroskop zeigte die Masse mikrokrystalline Structur, bestehend aus zarten Krystallkörnern, rhombischen Prismen und Lamellen. Die chemische Analyse ergab, dass diese Substanz aus einem phosphorsauren Thonerdehydrat besteht, dem kann eine Spur anderer Phosphate beigemengt ist; Kalk kommt nur als CaF_2 in der geringen Menge von 3,81 bis 4 Proc. vor. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $(PO_4)_2Al_2 . 7H_2O$. Es entsteht, wie weiter gezeigt werden wird, aus der Wirkung sich zersetzender, organischer Substanzen auf eine Thonschicht, worauf schon der Gehalt von 0.369 Proc. Ammoniakstickstoff hinweist. Herr Ganthier hat diese neue Substanz „Minervit" genannt.

Die ganz besonders einfachen geologischen Verhältnisse, unter denen die Kalk- und Thonerdephosphate in der Minerva-Höhle vorkommen, gestatten, dem Mechanismus der Bildung dieser Phosphate nachzugehen. Bekanntlich kommen die Phosphate überhaupt in drei verschiedenen Formen vor und entstammen drei verschiedenen Quellen. Die ältesten kommen in feurigen Gesteinen vor, und bilden in den Basalten, Trachyten und Gneissen mikroskopische Einschlüsse von Apatit, Amhligonit und Wagnerit; sie entstammen dem Erdinnern. Die zweite Kategorie ist hydromineralischen Ursprungs und kommt gangförmig in Spalten von krystallinischem oder sehr altem, geschichtetem Gestein vor; man findet unter Mitwirkung von Wasser gebildete Phosphate auch in den jüngeren Erdschichten, sie sind stets in Spalten anzutreffen, bilden bandartige, agatförmige, glasige oder fascrige Concretionen von feinem Korn, werden von den Pflanzen schwer assimilirt und sind wie die ersteren frei von organischen Substanzen und von Stickstoff. Die dritte Art von Phosphaten sind die eigentlichen Phosphorite, welche glanzlose, graue, gelbliche oder farblose Concretionen bilden oder mehlig, brüchig und porös sind und meist mit Sulfaten und Carbonaten des Kalkes gemischt vorkommen; sie sind die jüngsten und theils als Sand in den Kalkbänken zerstreut, theils füllen sie Taschen oder Höhlen aus, theils bilden sie Knoten. Stets findet man in diesen Phosphoriten zahlreiche Versteinerungen; sie enthalten Stickstoff und organische Substanz und sind zweifellos thierischen oder pflanzlichen Ursprungs.

Die Entstehung dieser letzten Gruppe von Phosphaten haben wir uns in folgender Weise vorzustellen: Angehäufte Ueberreste eiweissartiger Substanzen, sei es thierischen oder pflanzlichen Ursprungs, bilden bei der Verwesung durch Bacterienwirkung Ammoniak und eine Reihe anderer schwefel- und phosphorhaltiger Verbindungen, welch letztere sich unter Luftzutritt zu Schwefelsäure und Phosphorsäure oxydiren; diese vereinen sich mit dem noch nicht zu Salpetersäure [durch die nitrificirenden Organismen] umgewandelten Ammoniak zu dem dreibasischen Ammoniumphosphat $PO_4(NH_4)_3$, das an der Luft in das zweibasische Phosphat $PO_4(NH_4)_2H$ übergeht. Die Lösungen dieses Phosphats imprägniren den Kalkstein und wandeln diesen in das zwei- oder dreibasische Phosphat um, nach der Gleichung: $PO_4(NH_4)_2H + CO_3Ca = PO_4CaH + CO_3(NH_4)_2$. Das so gebildete kohlensaure Ammoniak oxydirt sich dann weiter und es entsteht salpetersaurer Kalk. Die ersten Reactionen, die Entstehung des Ammoniumphosphats und des Kalkphosphats lassen sich, wie Herr Gauthier zeigt, sehr leicht experimentell nachbilden.

Somit ist es als erwiesen zu betrachten, dass wenigstens ein Theil des dreibasischen Kalkphosphats und das zweibasische Phosphat, welche in den tiefen Gängen der Minerva-Höhle gefunden worden, aus der Wirkung der Ammoniumphosphate auf Kalkstein entstanden sind, und dass die Ammoniumphosphate aus der Zersetzung N- und P-haltiger organischer Substanzen hervorgegangen. Die zahlreichen Knochenreste, die man in der Höhle mit den Phosphaten vermischt gefunden, haben nicht, oder wenigstens nicht wesentlich, zu ihrer Bildung beigetragen, denn die Knochenreste sind noch meist intact, nur die Weichtheile haben in beschriebener Weise das Material zu den Ammoniumphosphaten geliefert, die durch Wasser dem Nummulitenkalk zugeführt wurden und diesen in Phosphat umgewandelt haben.

In gleicher Weise hat nun das phosphorsaure Ammoniak, das aus der Zerstörung einer Guanobank hervorging, deren Spuren man noch sieht, auf eine darunter liegende Schicht von Hydrargillit (Thonerdehydrat) eingewirkt und in der Minervagrotte das dort vom Verf. entdeckte Minervit $(P_2O_5 . Al_2O_3 . 7H_2O)$ erzeugt. Auch die Thonerdephosphate, die man auf einzelnen Guanoinseln angetroffen (in St. Domingo, Mexiko und Guyana), haben sich in gleicher Weise gebildet; die ammoniakalischen Producte, welche beim Auswaschen dieser Substanz entstanden, haben die darunter liegenden Felsen angegriffen und in Phosphate übergeführt. Künstlich konnte übrigens dieser Vorgang sehr leicht nachgeahmt werden. Etwa 15 g Thonerde wurden als gallertiger Niederschlag mit einer verdünnten Lösung der doppelten Menge von gewöhnlichem phosphorsaurem Ammoniak versetzt, die nothwendig ist, um das neutrale Phosphat $(PO_4)_2Al_2$ zu erzeugen. Diese Mischung liess man an der Luft bei 30° bis zum Trockenwerden stehen; der Rückstand wurde mit Wasser aufgenommen, in Chlorwasserstoffsäure gelöst und in der Kälte durch überschüssiges Natriumacetat gefällt. Alle verwendete Thonerde war nun verschwunden und in ein verworren krystalli-

nisches Thonerdephosphat verwandelt, das bei der Analyse der Formel $P_2O_5 . Al_2O_3 . 7\,H_2O$ entsprach, genau so wie der Minervit.

Selbst Thon war der Einwirkung des phosphorsauren Ammoniaks zugänglich und Herr Gauthier hat aus Kaolin Thonerdephosphat darstellen können. Hingegen widerstand der Thon dem Angriff des zweibasischen phosphorsauren Kalkes.

Aehnliche Processe spielen sich in der Ackererde ab, wo die Zersetzung der organischen Substanzen Phosphorsäure und Ammoniak erzeugt, welche auf die Kalk- und Thonerde enthaltenden Bestandtheile der Erde einwirken und sowohl phosphorsauren Kalk, wie phosphorsaure Thonerde bilden. Beide Verbindungen hat Verf. in verschiedenen Böden nachweisen können. Die Löslichkeit des Thonerdephosphats in weinsteinsaurem, citronensaurem und milchsaurem Ammoniak, diesen Zersetzungsproducten bacterieller Gährung des Stalldüngers und der Pflanzenerde, „sichert die leichte Assimilation dieses Phosphats durch die Pflanzen".

Herr Gauthier hat sich auch durch Versuche davon überzeugt, dass mit Eisencarbonat, das in CO_2-haltigem Wasser gelöst ist, oder mit fein gepulvertem Siderit das phosphorsaure Ammoniak Eisenphosphat giebt, wenn auch sehr langsam. Dies ist zweifellos eine der Quellen des Vivianit und des Dufrenit. Um den Process zu beschleunigen, wurde die Reaction von überschüssigem phosphorsaurem Ammoniak auf gepulvertem Siderit bei 80° vorgenommen; das Resultat war eine vollständige Ueberführung des letzteren in $(PO_4)_2Fe_3 . 6\,H_2O$, während der Vivianit der Formel $(PO_4)_2Fe_3 . 8\,H_2O$ entspricht.

Zum Schluss macht Verf. noch eine Reihe von Bemerkungen über einige noch dunkle Vorgänge der Fossilisation der festen in der Erde abgelagerten Thierreste: Knochen, Haare, Panzer, Schalen, Chitinhüllen u. s. w. und schliesst dieselben wie folgt: „Die gleichzeitige Bildung von Ammoniak, Schwefelwasserstoff und anderen Producten der laugsamen Bacteriengährung und die Mitwirkung der im Wasser gelösten Luft haben somit gewöhnlich in den kalk- und eisenhaltigen Böden die gleichzeitige Bildung von Kalkphosphaten und Kiesen zur Folge. So sehen wir auch diese beiden Substanzen sich gegenseitig begleiten, z. B. in den Phosphoritschichten der grünen Sande von Pas-de-Calais und der Ardennen, wo die Lager und Knoten der Phosphorite eingebettet sind in Schichten, die reich an Eisenkiesen sind."

Percy F. Frankland und H. Marshall Ward: Die Vitalität und Virulenz des Milzbrand-Bacillus und seiner Sporen im Trinkwasser. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIII, Nr. 323, p. 164.)

Die von der Royal Society ernannte Commission für Wasseruntersuchung, welche aus den Herren Frankland und Ward besteht, hat jüngst der Gesellschaft ihren zweiten, ein ganzes Heft der „Proceedings" füllenden Bericht erstattet (über den ersten vergl. Rdsch. VII, 600), der sich mit dem Verhalten des Milzbrand-Bacillus im Trinkwasser beschäftigt. Dieser pathogene Mikroorganismus war in erster Reihe zum Gegenstand der Untersuchung gewählt, weil seine Sporen bekanntlich die widerstandsfähigsten sind und somit das von ihm bezüglich seiner Schädigung durch den Aufenthalt im Wasser und die in demselben einwirkenden Agentien ermittelt ist, a fortiori auch für die anderen pathogenen Lebewesen gültig sein muss. Was über den zur Untersuchung gewählten Gegenstand bisher durch die früheren Arbeiten von Wolffhügel und Riedel, Meade Bolton, Koch, Nägeli, Hochstetter, Hueppe, Straus und Dubarry, Gärtner, Krause, Karlinski, Uffelmann ermittelt worden, fassen die Herren Frankland und Ward wie folgt zusammen:

Die Sporen des Milzbrandbacillus behalten ihre Lebensfähigkeit sowohl in sterilisirtem wie in nicht sterilisirtem Wasser des allerverschiedensten Ursprungs lange Zeiten hindurch, bei gewöhnlichen oder niedrigen Temperaturen viele Monate lang, während sie langsam zu Grunde gehen, wenn das Wasser auf 35° C. erwärmt wird. Betreffs der sporenfreien Antraxbacillen hingegen sind die Ergebnisse widersprechend. Die meisten Beobachter sind der Ansicht, dass sie schnell in wenig Tagen zu Grunde gehen sowohl im sterilisirten als im nicht sterilisirten Wasser; Straus und Dubarry jedoch fanden mittelst feinerer Kulturmethoden, dass die Bacillen ihre Vitalität 28 bis 65 Tage behalten haben; es ist jedoch zweifellos, dass sich in diesen Versuchen Sporen im Wasser gebildet haben. Wahrscheinlich in Folge zu starken Gelatinezusatzes haben auch Wolffhügel und Rieder die Bacillen in sterilem Wasser bei 16° bis 35° sich stark vermehren sehen, während bei 7° bis 10° eine starke Verminderung Platz griff. Ausser diesen Resultaten, die übrigens nicht mit Trinkwasser, sondern mit dem Wasser des stark verunreinigten Pankeflüsschens bei Berlin gewonnen sind, ist von keiner Seite eine Vermehrung der Anthraxbacillen im Trinkwasser, selbst nicht im sterilisirten, und also von Concurrenten freiem Wasser beobachtet worden. Auch im sterilisirten, filtrirten Themsewasser hatte Herr Frankland, ebenso wie im destillirten Wasser, keine Vermehrung der Bacillen beobachtet, die in verdünntem Kanalwasser Londons sich beträchtlich vermehrten. Ueber die Virulenz der Milzbrandorganismen, nachdem sie unter verschiedenen Bedingungen im Wasser sich aufgehalten, waren jedoch Beobachtungen noch gar nicht angestellt.

Hier war somit eine wesentliche, praktisch sehr wichtige Lücke auszufüllen. Aber auch bezüglich der Vitalität der Milzbrandbacillen waren noch viele Punkte zu erledigen. In erster Reihe wurde eine sehr eingehende Kenntniss des Wassers erstrebt, mit dem die Versuche gemacht werden sollten, und zwar sowohl in Bezug auf seine chemische Zusammensetzung, wie betreffs der in demselben vorkommenden Mikroorganismen, besonders, nachdem dasselbe längere Zeit gestanden. Das Wasser, vorzugsweise Themse-

wasser, doch wurde in besonderen Versuchsreihen auch Wasser aus dem Loch Katrine bei Glasgow benutzt, wurde entweder mit Bacillen oder mit Sporen beschickt und die Vitalität derselben studirt bei denjenigen verschiedenen Temperaturen, welchen diese Wasser in der Natur ausgesetzt sind, bei Anwesenheit verschiedener anderer Bacterien, die im unsterilisirten Wasser natürlich vorkommen, und wenn das Wasser durch Dampf oder mittelst Filtriren durch unglasirtes Porcellan sterilisirt worden; besondere Versuchsreihen sind sodann im Dunkeln, im diffusen Tageslicht und im directen Sonnenlicht ausgeführt. Ausser der Vitalität ist unter all den angeführten einzelnen Versuchsbedingungen auch die Virulenz des inficirten Wassers durch Impfversuche an für Milzbrand empfänglichen Thieren geprüft worden.

Die Untersuchungen über all diese verschiedenen Punkte sind von den Herren Frankland und Ward gesondert geführt worden, und jeder Forscher hat über seine Arbeiten einen eigenen Bericht erstattet, so dass die vorliegende Abhandlung in zwei Theile zerfällt; der erste (S. 177 bis 244) enthält die Versuche über die Vitalität und Virulenz der sporentragenden Milzbrandbacillen in Trinkwasser von Percy Frankland, der von Herrn J. R. Appleyard unterstützt wurde; der zweite (S. 245 bis 312) bringt die Experimentaluntersuchungen über das Verhalten des Bacillus anthracis im Wasser von Marshall Ward in Gemeinschaft mit Herrn G. E. Cartwright Wood. Im dritten Theile sind dann die Schlüsse zusammengestellt, zu denen beide Verfasser gemeinsam gelangt sind; dieselben haben den nachstehenden Wortlaut:

„1. Das Wasser der Themse sowohl wie das des Katrine-Sees enthalten normal eine Anzahl verschiedener Formen von Mikroorganismen, von denen einige isolirt und beschrieben worden.

2. Diese Bacterien sind, soweit unsere Vergleiche fortgeführt wurden, zahlreicher im Themsewasser als in dem des Loch Katrine, und ihre Anzahl im Themsewasser ist, wie wir gezeigt, sehr deutlichen Schwankungen nach der Jahreszeit unterworfen; sie ist gewöhnlich viel grösser im Winter als im Sommer. Diese Beziehung ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass das Themsewasser bei trockenem Wetter zum grossen Theil aus den Quellen stammt, während es nach Regen, besonders im Winter, zahlreichen Zufluss erhält vom Oberflächenwasser, das reich ist an Bacterien und organischen Substanzen, welche das Wachsen und die Vermehrung der Mikroorganismen begünstigen.

3. Bisher sind keine pathogenen Bacterien im Themsewasser gefunden worden, weder von anderen Beobachtern noch von uns.

4. In Uebereinstimmung mit der allgemeinen Erfahrung aller Beobachter, die sich mit dem Gegenstande beschäftigt haben, haben wir gefunden, dass die Wasserbacterien sowohl der Themse als des Loch Katrine sich mit erstaunlicher Geschwindigkeit vermehren, wenn man diese Wasser einige Tage stehen lässt, dass aber schnell ein Maximum erreicht ist, welchem eine entsprechende, wenn auch weniger überstürzte Abnahme folgt.

5. Eine befriedigende Erklärung dieser merkwürdigen Zunahme ist noch nicht gegeben, und lässt sich um so schwieriger finden, als gezeigt worden ist, dass dieselbe Erscheinung bei Wasser eintritt, welches, wie das tiefer Brunnen, fast ganz frei von organischer Substanz ist. Obwohl ferner Sauerstoffzufuhr und eine hohe Temperatur zweifellos diese Vermehrung beschleunigen, erfolgt sie selbst bei der niedrigen Temperatur eines Kühlers in erstaunlichem Grade.

6. Wir haben mit dem Wasser der Themse und des Loch Katrine unter folgenden drei Bedingungen experimentirt: 1) in seinem natürlichen Zustande, wie es aus dem Flusse und See kommt; 2) sterilisirt und all seiner Bacterien beraubt mittelst Filtration durch poröses Porcellan und 3) sterilisirt durch Wärme von 100°; endlich wurden auch Versuche mit destillirtem Wasser gemacht. Wir betrachten diese Zustände des Wassers als von einander wesentlich verschieden.

7. In diese Wasser haben wir den Bacillus anthracis eingeführt in Form von a) vegetativen Bacillen, b) Sporen, c) in der „asporogenen" Varietät; die Wirkung wurde ferner in der Weise contrastirt, dass grosse und kleine Mengen dieser Mikroorganismen benutzt wurden und dass sie im virulenten und in einem abgeschwächten Zustande zur Verwendung kamen.

8. Die Hauptfactoren, denen wir unsere Aufmerksamkeit bei diesen Versuchen zuwendeten, waren 1) die Temperatur, welcher die inficirten Wasser ausgesetzt wurden; 2) ob sie dem Licht ausgesetzt oder im Dunkeln gehalten wurden; 3) die Anwesenheit oder das Fehlen anderer Organismen neben den Anthraxbacillen im Wasser.

9. Wir wollen in erster Reihe die Aufmerksamkeit lenken auf die Resultate, welche wir in unseren Versuchen mit den Sporen erhalten haben. Wir fanden, dass das Verhalten der Sporen sehr verschieden war, je nachdem sie in nicht sterilisirtes oder in sterilisirtes Wasser gebracht waren.

10. Im sterilisirten Wasser war ihr Verhalten factisch gleichförmig, mochte Themse- oder Loch-Katrinewasser angewendet werden, mochte das Wasser durch Filtriren durch Porcellan oder mittelst Dampf sterilisirt worden sein, und gleichgültig auch, ob das Wasser bei einer Sommertemperatur von 18° bis 20° C. oder im Kühler bei 4° bis 9° C. aufbewahrt worden. In allen Fällen behielten die Sporen ihre Vitalität und Virulenz mehrere Monate lang. Nach so langem Verweilen in diesem sterilen Wasser konnte man sie durch die Kultur nachweisen entweder in derselben oder in nur wenig verminderter Zahl, in Vergleich mit der, in welcher sie ursprünglich in dieses Wasser war eingeführt worden. Dieses inficirte, sterile Wasser war auch, nachdem es bis sieben Monate gestanden, ganz regelmässig den Thieren verderblich, welchen es eingeimpft wurde.

11. Dieselben Resultate wurden mit diesem inficirten, sterilen Wasser erhalten, gleichgültig, ob es in absoluter Finsterniss gestanden, oder dem diffusen Tageslichte exponirt war. Directes Sonnenlicht hingegen war den Anthraxsporen in diesem Wasser innerhalb 84 Stunden schnell verderblich. In dem so besonnten Wasser konnte der Anthrax durch Kultur nicht entdeckt werden, und Thiere, die mit diesem Wasser geimpft wurden, blieben am Leben. Um es aber absolut sicher zu stellen, dass die Anthraxsporen in dem besonnten Wasser ganz ausgestorben waren, setzten wir zu demselben etwas sterile Fleischbrühe, so dass, wenn nur eine einzige Spore im Wasser geblieben wäre, sie sich reichlich vermehrt hätte; aber das Wasser erwies sich selbst nach dieser Behandlung für die Thiere unschädlich.

12. Die überraschenden Resultate, welche durch directe Besonnung bei niedriger Temperatur an der freien Luft im Winter erhalten worden, führen uns die ungeheure Bedeutung dieser bactericidtödtenden Wirkung des directen Sonnenlichtes lebhaft vor Augen, denn sie zeigen entscheidend, dass die Wirkung eine directe ist und nicht bedingt von einer Temperaturerhöhung durch die Wärmestrahlen. Andere Thatsachen und deren Folgen sind in den Schlüssen zum Theil II angegeben. [Wir entnehmen diesem noch Folgendes: Die Vernichtung der Anthraxsporen rührt direct von den Lichtstrahlen her, besonders von den am blauem Ende des Spectrums befindlichen. Die Temperatur bei dem Exponiren der Strahlen einer Wintersonne (November, December) war so niedrig, dass von einer Erwärmung keine Rede sein konnte, ausserdem zeigten die Versuche, dass die Sporen wirklich getödtet und nicht bloss in ihrer Entwickelung verzögert gewesen. Hierin liegt die Erklärung für eine Reihe von Erscheinungen, z. B. für die Reinheit von seichtem, fliessendem Wasser und die stetige Abnahme der Bacterien in unseren Flüssen, Seen u. s. w.; während umgekehrt die Suspension von festen Partikelchen, die das Wasser trübe machen, offenbar auf das Leben seiner Bacterien wirken wird, indem die Sonnenstrahlen abgehalten werden. Diese Experimente lehren auch, wie wichtig es ist, alle Kulturen derartiger Bacterien im Dunkeln anzustellen; sie führen uns ferner vor Augen die Wichtigkeit des directen Lichtes in unseren Strassen, Wohnungen etc.]

13. Wir fanden, dass, wenn die Sporen selbst in sehr grosser Anzahl in natürliches, nicht sterilisirtes Wasser eingeführt wurden, sie oft nicht länger erkennbar waren durch die gewöhnlichen Kulturmethoden nach Verlauf von wenig Tagen, und nur indem man zu besonderen Methoden der Auffindung seine Zuflucht nahm, konnten die Anthraxsporen entdeckt werden. Indem wir diese speciellen Methoden anwandten, haben wir jedoch endgültig gezeigt, dass die Zahl der Anthraxsporen eine continuirliche Abnahme in solchem unsterilisirten Wasser erfährt und somit einen deutlichen Gegensatz zeigt zum oben erwähnten Gleichbleiben der Zahlen im sterilisirten Wasser. Trotz dieser Abnahme in der Zahl der Anthraxsporen konnte ihre Anwesenheit noch mehrere Monate nach ihrer Einführung in das Themsewasser nachgewiesen werden, und dieses inficirte Wasser behielt noch seine Fähigkeit, Thiere zu tödten nach sieben Monaten, sowohl bei directer Einimpfung (wenn grosse Mengen von Anthraxsporen ursprünglich eingeführt waren), als auch nach vorheriger Beschickung mit sterilisirter Fleischbrühe (zu welcher gegriffen wurde, wenn ursprünglich nur eine geringe Zahl von Anthraxsporen eingeführt waren).

Beim Themsewasser fanden wir nur einen geringen Unterschied in den Resultaten, wenn das Wasser bei Winter- oder Sommertemperatur aufbewahrt wurde, aber beim Wasser des Katrinesees zeigte sich in dieser Beziehung ein ausgesprochener Unterschied, denn bei den Sommertemperaturen (18° bis 20° C.) erlitten die Anthraxsporen eine so schnelle Degeneration, dass sie nach drei Monaten durch Kultur nicht mehr zu erkennen waren. Ferner erwies sich das bei Sommertemperatur aufbewahrte Wasser nicht mehr den Thieren schädlich, denen es direct eingeimpft wurde, und von zwei derartigen Wasserproben, welche besonders mit Brühe beschickt worden waren, um jede versteckte Anthraxspore, die übrig geblieben wäre, wieder zu beleben, wurde nur eine virulent, wodurch gezeigt ist, dass wenigstens in der anderen eine vollständige Vernichtung der Anthraxsporen stattgefunden hat. Es ist zu vermuthen, dass diese verhältnissmässig schnelle Zerstörung der Anthraxsporen im unsterilisirten Loch-Katrine-Wasser bei 18° bis 20° herrührt von der Entwickelung bacterientödtender Producte durch die Wasserbacterien und nicht vom Charakter des Moorlandwassers selbst, denn im sterilisirten Loch-Katrine-Wasser findet eine Vernichtung der Anthraxsporen bei dieser Temperatur nicht statt.

14. Die mit den Anthraxsporen im unsterilisirten Wasser erhaltenen Resultate wurden nicht dadurch beeinflusst, ob das Wasser im Dunkeln aufbewahrt, oder dem diffusen Tageslicht exponirt worden. Wurden sie jedoch dem directen Sonnenlicht ausgesetzt, so wurden die Anthraxsporen schnell vernichtet, aber nicht schneller als im sterilisirtem Wasser bei gleicher Exposition.

15. In Versuchen, die angestellt waren, um die Natur des Conflictes zwischen Anthrax und besonderen Formen der Wasserbacterien zu prüfen, wurde der Bacillus fluorescens liquefaciens (Flügge) in Reinkultur mit Anthrax in annähernd gleichen Mengenverhältnissen verwendet. Die Resultate zeigen jedoch, dass dieser Saprophyt in keiner Weise die Kraft hat, die Anthraxsporen schnell zu zerstören; man erhielt nämlich keinen Beleg dafür, dass er oder seine Producte überhaupt auf Anthraxsporen nachtheilig wirken.

16. In Bezug auf den Gegensatz zwischen dem Anthrax auf der einen Seite und mehreren Arten von Wasserorganismen auf der anderen, ist es bemerkenswerth, dass in einem Experiment, in welchem Anthraxsporen in unsterilisirtem, dem Tageslicht frei exponirten Wasser zugesetzt waren, und in welchem

ausser den Wasserbacterien auch eine Menge kleiner Algen zugegen waren, die Anthraxsporen den Conflict mit diesen concurrirenden Formen bis zu sieben Monaten überdauert haben, obwohl ungeheuer reducirt an Zahl und stark geschädigt an Virulenz.

17. Um unsere Resultate mit Anthraxsporen in einem Satz zusammenzufassen, können wir allgemein behaupten, dass wenigstens ein natürliches Agens existirt, das im Stande ist, sie in oberflächlichem Wasser, zu dem sie Zutritt erlangt haben, zu vernichten, nämlich die Wirkung des directen Sonnenlichtes auf den Organismus. Ob die Wirkung der Wasserbacterien noch als ein zweites bacterientödtendes Agens hinzugefügt werden kann, ist nicht sicher entschieden, aber in jedem Falle ist von diesen zwei Einflüssen der Sonnenschein bei weitem der schnellere und der kräftigere, obwohl seine Wirkungssphäre viel mehr beschränkt sein mag.

18. Was das Verhalten der sporenfreien Anthraxbacillen betrifft, so könnte darauf hingewiesen werden, dass wir nur mit solchen sporenfreien Bacillen experimentirt haben, welche aus künstlichen Kulturen erhalten waren, und nicht mit direct aus den Organen eines an Milzbrand gestorbenen Thieres gewonnenen. Wir haben in vielen Fällen gefunden, dass die aus künstlichen Kulturen erhaltenen Bacillen, wenn sie ins Wasser gebracht werden, sich wesentlich ebenso verhalten, wie die Sporen unter den gleichen Umständen, und zwar offenbar aus dem Grunde, dass die eingeführten Bacillen im Wasser schnell Sporen erzeugen, und die dann folgenden Erscheinungen werden somit identisch mit denen, welche bereits oben erörtert sind.

19. Einige von den Belegen weisen darauf hin, dass die Bacillen in Wasser, das mehr als die übliche Menge organischer Substanz enthält, sich vermehren können, aber in keinem Falle stützt dies die Ansicht, dass der Bacillus anthracis wie eine Wasserbacterie im gewöhnlichen Wasser leben und sich vermehren kann.

20. Bezüglich derjenigen Varietät des Milzbrandbacillus, die als „asporogène“ bekannt ist, und die nicht im Stande ist, unter irgend welchen bekannten Bedingungen Sporen zu bilden, sind unsere Versuche noch nicht weit genug vorgeschritten, um zu gestatten, jetzt irgend welche Schlüsse aus ihnen zu ziehen. Die grossen experimentellen Schwierigkeiten beim Handhaben von sporenfreien Bacillen sind bereits hervorgehoben, und bisher hat, soviel wir wissen, noch Keiner dieselben überwunden.

Zum Schluss möchten wir hervorheben, dass das hauptsächlichste hygienische Interesse unserer Untersuchung sich concentrirt in dem Verhalten der Milzbrandsporen, welche, wie wir bereits hervorgehoben, betrachtet werden können als Repräsentanten der äussersten Grenze von Ausdauer, welche pathogene Bacterien besitzen; andererseits war die höchst wichtige Frage zu untersuchen, ob die Anthraxbacillen in solchem Wasser wachsen und sich vermehren oder Sporen bilden können, und unsere Resultate zeigen, dass dies nur unter besonderen Bedingungen möglich ist. Wir sind daher der Zuversicht, dass die Aufschlüsse, die wir gesammelt haben sowohl aus unseren eigenen Experimenten wie aus den publicirten Ergebnissen anderer Beobachter betreffend das Verhalten dieser widerstandsfähigen Milzbrandsporen, als eine Basis dienen können für die praktische Fixirung der oberen Grenze möglicher Vitalität, welche pathogene Mikroorganismen aufweisen, die in Trinkwasser gelangt sind.“

E. Pringsheim: Das Kirchhoff'sche Gesetz und die Strahlung der Gase. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 347.)

Nachdem Herr Pringsheim für Natriumdampf nachgewiesen, dass derselbe in keiner uns bekannten Lichtquelle nur in Folge der Temperaturerhöhung leuchtet, dass speciell in Flammen die Emission des gelben Na-Lichtes nur in Folge chemischer Reductionen auftritt, und dass also, wenigstens soweit es den Na-Dampf betrifft, ein Gas durch blosse Temperaturerhöhung nicht leuchtend gemacht werden könne (vgl. Rdsch. VII, 286), hat er nun weitere Versuche über das Leuchten von Lithium, Thallium und Kalium nach gleichen Methoden ausgeführt. Entweder die Metalle oder die Carbonate derselben wurden in einem Nickel- oder Eisenlöffel, der von aussen mittelst eines Elektromagnetes verschoben werden konnte, in einem Porcellanrohre, dessen Mitte in einem Ofen auf sehr hohe Temperatur erhitzt war, bald in die heisseste, bald in die kühleren Partien gebracht. Das Rohr war an beiden Enden mit Glasscheiben verschlossen und konnte nach Belieben mit Luft, CO_2 oder H gefüllt oder evacuirt werden. Untersucht wurde sowohl das Licht, das aus dem Inneren des Rohres von dem Gase ausgestrahlt oder von demselben aus einer äusseren, spaltförmigen Lichtquelle absorbirt wurde. Näheres über die Versuchsordnung enthält das oben angeführte Referat.

Die Ergebnisse der neuen Versuche, auf deren Einzelheiten hier nicht weiter eingegangen werden soll, waren in voller Uebereinstimmung mit dem vom Natrium erhaltenen. Auch die Dämpfe der Metalle und der Carbonate von Li, Tl und K leuchteten nicht und absorbirten nicht die ihrer Emission entsprechenden Strahlen bei den höchsten angewandten Temperaturen, wenn das Rohr mit CO_2 oder Luft angefüllt oder evacuirt war; hingegen leuchtete der Dampf in seiner charakteristischen Farbe und zeigte die ihm eigenen Absorptionslinien, wenn das Rohr, in dem das Salz verdampfte, mit H gefüllt war, wenn das Silicat durch den Metalldampf zerlegt wurde, oder wenn das Eisen des Löffels als Reductionserreger zur Wirkung gelangen konnte. Herr Pringsheim fasste seine Schlussfolgerungen wie folgt zusammen:

Aus den bisherigen Untersuchungen geht hervor, dass die alte Anschauung über das Leuchten der Metallsalze in Flammen nicht zutrifft. Die Bedingung dieses Leuchtens besteht nicht darin, dass die Flammentemperatur hoch genug ist, um die Salze zu verdampfen und zu dissociiren, sondern darin, dass die Flamme Stoffe enthält, welche das Metall aus den Salzen reduciren. Dabei spielt die Temperatur nur eine secundäre Rolle, indem die Stärke der Reductionsvorgänge von ihr abhängig ist. Dies ist bewiesen für Na, Li, Tl und K, und ist wohl für die Salze der anderen in der Flamme leuchtenden Elemente unmittelbar aus der Analogie zu erschliessen. Ebenso scheinen auch die Spectra von Verbindungen in Flammen nur dann aufzutreten, wenn

sich die Verbindung in der Flamme selbst bildet, also nur während des chemischen Umsatzes selbst.

Ferner hat sich für Na und Li mit Sicherheit gezeigt, dass bis zu den der Untersuchung zugänglichen Temperaturen (Nickelschmelze) diese Elemente nur in Folge der chemischen Reduction, nicht in Folge der Temperatur selbst leuchten. Für Tl und K liess sich der gleiche Beweis nicht erbringen, jedoch ist kein Versuch bekannt, der das Gegentheil bekundet, und daher ist aus der Analogie zu schliessen, dass auch diese Elemente und ebenso alle anderen, welche in Flammen leuchten, an sich bei der Temperatur der Flamme kein spectrales Licht aussenden. Demnach entstammt die Energie der spectralen Strahlung gasförmiger Elemente in Flammen nicht der Wärmebewegung, sondern sie entsteht direct aus der chemischen Energie.

Betrachten wir alle bekannten Vorgänge, durch welche wir Gase zu spectralem Leuchten bringen können, so finden wir keinen einzigen, bei dem das Leuchten durch blosse Temperaturerhöhung ohne Mitwirkung chemischer oder elektrischer Processe hervorgebracht wird. Es ist daher kein experimenteller Grund für die Annahme vorhanden, dass Gase überhaupt durch blosse Temperatursteigerung zum Leuchten gebracht werden können. Die Analogie mit den festen und flüssigen Körpern, bei denen die Lichtemission anscheinend lediglich durch die Temperatur bedingt wird, kann nichts beweisen, weil schon der vollständige Gegensatz zwischen dem Charakter der Gasspectra und dem continuirlichen Spectrum der festen Körper und Flüssigkeiten auf einen grundsätzlichen Unterschied in dem Mechanismus des Leuchtens hinweist. Ebenso wenig lässt sich ein theoretischer Grund für jene Annahme anführen. Denn aus den Schwingungen der Atome, die wir in der kinetischen Theorie der Wärme annehmen, kann das Leuchten der Gase nicht erklärt werden. Schon die eine Thatsache, dass einatomige Gase, z. B. Quecksilber, ein so complicirtes Spectrum aufweisen, zeigt, dass der Zustand der Atome, von denen die thermischen und chemischen Eigenschaften der Gase abhängen, für die Lichtemission nicht maassgebend sein kann.

Demnach hat sich die alte Anschauung, welche das Leuchten der Gase bei allen verschiedenen Arten der Erregung auf eine einzige Ursache, die Temperaturerhöhung zurückführt, und welche alle Methoden, durch welche Gase zum Leuchten gebracht werden können, lediglich als Mittel zur Hervorbringung der Leuchttemperatur betrachtet, als unhaltbar erwiesen, ja es ist mindestens sehr zweifelhaft geworden, ob eine Temperaturerhöhung allein überhaupt die Lichtemission von Gasen veranlassen kann. Worin aber in der That der Mechanismus des Leuchtens besteht, ob er bei den verschiedenen Arten der Erregung im Grunde der gleiche ist, oder ob etwa das Leuchten durch elektrische Einwirkungen in wesentlich anderer Weise zu Stande kommt, als durch chemische und andere Processe hervorgerufene, das sind Fragen, welche bei dem jetzigen Stande der Dinge nur mit ungenügend begründeten Hypothesen beantwortet werden können.

A. Mitscherlich: Ueber den Verbrennungspunkt. II. und III. Bericht. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1893, Jahrg. XXVI, S. 160, 399.)

Unter der Bezeichnung „Verbrennungspunkt" versteht Herr Mitscherlich (s. Ber. 9. Jahrg., S. 1171) diejenige Temperatur, bei welcher ein Körper sich zuerst mit Sauerstoff verbindet, ohne Rücksicht darauf, ob diese Reaction auf einer einfachen Oxydation oder auf einer Zersetzung desselben beruht, ob sie unter langsamer und darum schwer zu beobachtender Wärmeerzeugung oder unter heftiger Wärme- und Lichtentwickelung vor sich geht.

Herr Mitscherlich hat in der ersten der oben genannten Abhandlungen zunächst den Verbrennungspunkt (Entzündungspunkt) der Gasarten unter verschiedenen Bedingungen bestimmt, um den Einfluss der letzteren kennen zu lernen. Er wählte zu seinen Versuchen ein Gemenge von Wasserstoff und Sauerstoff und konnte mit demselben den Nachweis liefern, dass der Entzündungspunkt von einer Reihe äusserer Umstände ganz unabhängig ist. Zu diesen gehört einmal die Bereitungsweise des Gases, mag das Gemisch aus Wasser durch Elektrolyse, oder mag der Wasserstoff aus Natriumamalgam und Wasser oder aus Zink und Salzsäure und der Sauerstoff aus chlorsaurem Kali hergestellt und dann gereinigt sein. Ebenso wenig übt das Licht und vorherige Erwärmung irgend welche Wirkung aus; der Entzündungspunkt blieb der gleiche, nachdem man das Knallgas mehrere Tage dem Sonnenlicht ausgesetzt oder vor dem Eintritt in den Explosionsapparat mit Sonnen- oder Magnesiumlicht stark bestrahlt hatte, oder nachdem es längere Zeit auf eine unter demselben liegende Temperatur erhitzt worden war. Auch die Mengenverhältnisse in der Mischung beider Gasarten, desgleichen die Geschwindigkeit ihrer Bewegung und die Form der Gefässe erzeugten keine sichtbare Aenderung. Der Entzündungspunkt des Wasserstoffes in Sauerstoff ergab sich in allen Fällen zu 674° im Mittel.

Die von Herrn Mitscherlich ermittelte Entzündungstemperatur des Knallgases stimmt mit den Angaben der Herren V. Meyer und F. Freyer befriedigend überein. Letztere hatten gefunden, dass dieselbe bei langsamem freiem Durchströmen durch ein Glasgefäss zwischen dem Siedepunkt des Brom- und Chlorzinks, also zwischen 650° und 730° liegt (s. Rdsch. VII, S. 269). Dagegen ist die Verschiedenheit der Entzündungstemperatur bei strömendem und ruhendem Gase, welche die Genannten beobachteten, bei Mitscherlich's Versuchen nicht hervorgetreten, ein Umstand, der vielleicht auf die andere Anordnung des Versuches zurückzuführen sein dürfte und weiterer Prüfung vorbehalten bleiben muss (vgl. V. Meyer, Ber. 1893, Bd. XXVI, S. 428).

In dem dritten Berichte theilt der Verf. seine Erfahrungen über die Abhängigkeit des Entzündungspunktes vom Drucke oder von dem specifischen Gewicht der Gasarten mit. Die Versuche wurden zunächst mit vermindertem Drucke angestellt und ergaben, dass zwischen diesem und dem Entzündungspunkt eine einfache Gesetzmässigkeit besteht. Innerhalb der Grenzen der Versuchsreihe fällt proportional mit der Abnahme des Druckes oder des specifischen Gewichts auch die Entzündungstemperatur und zwar für 1 mm Quecksilberdruck um 0,18° oder für 0,1 Atmosphäre um 13,5°. Grosse experimentelle Schwierigkeiten stellten sich der Ermittelung des Entzündungspunktes bei höherem Drucke entgegen, so dass zuverlässige Bestimmungen nicht gemacht werden konnten. Doch geht aus den Versuchen unzweifelhaft hervor, dass die Gasarten im Zustande der Compression einen höheren Entzündungspunkt haben als bei gewöhnlichem Drucke. Diese Ergebnisse stehen in directem Gegensatze zu unseren Anschauungen über die Natur der Gasarten. Ihnen gemäss müsste man annehmen, dass bei stärkerem Drucke die Molecüle näher aneinander rücken und sich leichter verbinden würden; in Folge dessen müsste aber der Entzündungspunkt, wenn er überhaupt sich verändert, sinken, nicht sich erhöhen, wie es die obigen Versuche lehren. Bi.

Willibald Nagel: Versuche zur Sinnesphysiologie von Beroë ovata und Carmarina hastata. (Pflüger's Archiv f. Physiol. 1893, Bd. LIV, S. 165.)

Verfasser, der bereits verschiedene Arbeiten über die Sinnesphysiologie niederer Thiere geliefert hat (vgl. Rdsch. VII, 604; VIII, 91), studirte die beiden genannten Cölenteraten mit Rücksicht auf ihre Empfindlichkeit gegen chemische Reize. Er experimentirte mit einer ganzen Reihe von Reizstoffen (Chinin hydrochlor., sulfur. und hisulf., Strychn. nitr., Cocain. hydroehl., Zucker, Saccharin, Cumarin, Vanillin, Naphtalin, Kreosot und verschiedenen verdünnten Säuren), welche mittelst feiner Pipetten unter vorsichtiger Vermeidung heftiger Stösse mit verschiedenen Stellen der Körperoberfläche genannter Thiere in Berührung gebracht wurden. Bei Carmarina hastata erwies sich die Oberfläche des Schirmes und des Magenstiels gegen chemische Reize sehr unempfindlich, wogegen die Randfäden eine hohe Reizbarkeit besitzen. Kam einer der genannten Stoffe mit einem der Randfäden in Berührung, so erfolgte sofort an Ort und Stelle eine Contraction, dann korkzieherartiges Aufrollen aller Fäden unter gleichzeitiger starker Bewegung des Schirms. Wurde dagegen eine der Versuchsflüssigkeiten an den Schirmrand selbst gebracht, so erfolgte eine Reaction erst dann, wenn dieselbe in Folge ihres grösseren specifischen Gewichtes an dem Randfaden herablief. Die Reizbarkeit war also auf die Randfäden beschränkt.

Dagegen erwies sich Beroë ovata auf der ganzen Oberfläche des Körpers chemisch reizbar. Es erfolgte z. B. bei Anwendung eines Tropfens 2proc. Chininlösung starke, etwa 1 bis 2 Minuten andauernde Zusammenziehung des Körpers. Von besonderem Interesse ist es, dass die von Fol als „Geruchsplatten", von Gegenbaur mit dem indifferenteren Namen „Polplatten" bezeichneten Organe am aboralen Pol des Körpers gegen dieselben Reize durchaus unempfindlich waren. Verfasser kann dieselben daher nicht als Geruchsorgane auffassen, eine Auffassung, für welche auch sonst noch keinerlei zwingende Beweise angeführt sind. In hohem Maasse empfindlich zeigte sich dagegen das von Eimer zuerst beschriebene und als Sinnesorgan gedeutete, wulstartige Organ am Mundrande. Einige Millimeter einwärts vom Mundrande wird dieser von einem leicht hervorragenden Wulst umgeben, unter dessen Epithel Eimer zahlreiche Nervenenden beobachtete, welche entweder mit einem grösseren (0,034 mm) oder mit mehreren kleineren (0,007 mm), den Verzweigungen einer Faser aufsitzenden Bläschen endigten. — In das Epithel eintretende Nervenfasern beobachtete Eimer nicht, hielt aber die Endvaricositäten der Nerven für Tastkörperchen einfachster Art. Chun, der dasselbe Organ studirte, wies an demselben auch Tastborsten nach. Verf. hat nun keine eigenen histologischen Untersuchungen angestellt, das Organ jedoch auf seine Empfindlichkeit gegen chemische Reize geprüft. Während über den geschlossenen, spaltförmigen Mund verbreitete Reizstoffe, wie Cumarin oder Chinin, keine Wirkung zeigten, trat bei geöffnetem Munde, welcher den Zutritt der Stoffe zum Eimer'schen Organ ermöglichte, sehr energische Reaction ein. Der Mund wurde kreisförmig. „Man sieht deutlich, wie gerade der Mundrand den Reizstoff zu fliehen sucht." Versuche, den Mund zu schliessen, wobei der Rand aufs Neue der Wirkung der Reizstoffe ausgesetzt wird, verursachen erneute Reaction. Die Umgebung des Mundes reagirt nur durch schwache Contractionen, ebenso unempfindlich ist die Magenwand.

Die Theile zerschnittener Exemplare zeigten eine grössere Empfindlichkeit als die unverletzten, falls sie nicht zu klein waren. Auch an Thieren, denen ein Theil, z. B. der Mundrand, abgeschnitten war, liess sich eine — nicht nur vorübergehende — Steigerung der Empfindlichkeit beobachten. Auch nach Entfernen des Mundrandes mit dem Eimer'schen Organ erwies sich stets der ovale Pol als der empfindlichste, wie auch abgeschnittene Theilstücke stets am ovalen Rande empfindlicher waren als am aboralen.

Auf Grund seiner Beobachtungen glaubt sich Verfasser berechtigt, den Ctenophoren den Besitz eines Nervensystems zuzusprechen, obgleich er histologische Untersuchungen nicht angestellt hat, und von neueren histologischen Beobachtern (Samassa) geradezu die gegentheilige Anschauung ausgesprochen wurde. Wenn man dem Verfasser gern zugeben wird, dass seine Versuche das Vorhandensein einer starken Reizbarkeit beweisen und die Deutung des Eimer'schen Organes als Sinnesorgan sehr plausibel erscheinen lassen, und dass in letzter Zeit die Untersuchungen der niederen Thiere vielfach zu einseitig den anatomisch-histologischen Standpunkt betont haben, so wird doch gegenüber seinen Ausführungen festzuhalten sein, dass man von dem Vorhandensein eines Nervensystemes erst dann sprechen kann, wenn ein solches sich auch histologisch hat nachweisen lassen. —

Auch einige andere allgemeine Ausführungen des Verfassers machen noch einige Bemerkungen nothwendig. Die Beobachtung, dass lauwarmes Wasser den Mundrand zu ähnlichen Bewegungen reizt, wie chemische Reizstoffe, und auch die übrige Körperwand Aehnliches zeigt, veranlasst den Verfasser zu der Annahme, dass entweder chemische und thermische Sinnesorgane gleichmässig durch einander vertheilt sind, oder aber, dass man es bei den Ctenophoren mit „Wechselsinnesorganen" (vgl. Rdsch. VIII, 91) zu thun habe. Unseres Erachtens läge es hier näher, sich daran zu erinnern, dass auch die viel weiter specialisirten Nerven höherer Thiere auf Reize ganz verschiedener Art reagiren, dass z. B. der Gesichts- und Gehörnerv rein mechanische Reize ihrer specifischen Qualität entspreehend zur Empfindung bringen, ohne dass man dabei an ein „Wechselsinnesorgan" zu denken braucht. Von Interesse sind auch die kürzlich von René Dubois-Reymoud in der Berliner physiologischen Gesellschaft mitgetheilten Untersuchungen über die Wärmeempfindung, die die Berührung mit gewissen Gasen, z. B. Kohlensäure, unserer Haut verursacht. Auch hier handelt es sich um gleiche Wirkung chemischer und thermischer Reize auf dieselben Nerven.

Wenn ferner der Verfasser die Ansicht vertritt, dass den Wasserthieren ein eigentlicher Geruch, wie er bei luftathmenden Thieren sich finde, nicht zukommen kann, dass vielmehr die gewöhnlich als Geruchswerkzeuge bezeichneten Sinnesorgane derselben besser als Gesehmacksorgane zu bezeichnen seien, so hat er jedeu Hinweis darauf unterlassen, dass diese Anschauung nicht neu ist, sondern auch schon von anderer Seite, u. A. noch vor einigen Jahren von Jourdan in seinem kleinen Buch über die „Sinne und Sinnesorgane der niederen Thiere" (vgl. Rdsch. VII, 15), in ganz gleichem Sinne vertreten wurde, so dass letztgenannter Verfasser bereits eine ganze Reihe sonst dem Geruchssinn zugesprochener Organe niederer Thiere in dem Kapitel über den Geschmackssinn behandelte. R. v. Hanstein.

J. W. Moll: Beobachtungen über die Karyokinese bei Spirogyra. (Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, 1893, Sectie II, Deel I, Nr. 9.)

Verf. hat den bereits von mehreren Forschern verfolgten Kerntheilungsvorgang bei der bekannten Schraubenalge von Neuem sorgfältig untersucht, und seine Ergebnisse bestätigen in wesentlichen Punkten die

von Strasburger, Flemming u. A. gewonnenen Resultate, werfen aber auch manch neues Licht auf die in Rede stehenden Processe. Die Beobachtungen wurden an todtem Material (einer unbenannten Species) ausgeführt. Die aus einem Teich im botanischen Garten zu Groningen entnommenen Algenfäden wurden in Flemming'sche Mischung (0,75 Proc. Chromsäure, 0,4 Proc. Osmiumsäure, 4 Proc. Essigsäure) gelegt, später mit Wasser ausgewaschen und in einen Dialysator gebracht, der innen Wasser, aussen Alkohol enthielt; so wurde der Uebergang von Wasser zu starkem Alkohol ermöglicht, ohne dass die geringste Schrumpfung eintrat. Die protoplasmatischen Theile blieben dabei meistens in vorzüglicher Erhaltung. Kleine Stücke der Fäden wurden dann nach dem vom Verf. früher beschriebenen Verfahren unter verschiedenen neuen Vorsichtsmaassregeln in Paraffin eingebettet, um Schnitte herstellen zu können. Gefärbt wurde mit Gentianaviolett.

Zu den wichtigsten Ergebnissen gehören die, welche das Kernkörperchen (Nucleolus) betreffen. In Uebereinstimmung mit anderen Forschern findet Herr Moll, dass im ruhenden Nucleolus ein oder mehrere Fäden vorhanden sind, welche ihm eine strähnige Structur geben und die Kernfarben hartnäckig festhalten; zugleich stellte er fest, dass der Nucleolus immer eine gewisse Zahl sehr kleiner Vacuolen enthält. Ferner ist es sicher, dass Chromatinsubstanz nicht in merklicher Menge ausserhalb des ruhenden Nucleolus vorkommt, und diese Thatsache ist von grosser Wichtigkeit in Verbindung mit einer anderen, nämlich, dass dieselbe Substanz im Stadium der Kernplatte ausschliesslich in den zwölf Kernsegmenten erscheint. Beide Umstände sprechen für die Richtigkeit der von mehreren Forschern festgehaltenen Ansicht, dass der Nucleolus die chromatische Substanz für die Kernsegmente liefert. Der einzige Einwand hiergegen war, dass keine Uebergangsstadien zwischen Nucleolen und Segmenten bekannt sind. Dieser Einwand nun wird durch die Beobachtungen des Verf. beseitigt. Unter Hinweis auf die von ihm beigegebenen Abbildungen gelangt Herr Moll zu folgendem Schluss: Die chromatische Substanz, aus der die Segmente hervorgehen sollen, verlässt in einem frühen Stadium den Nucleolus und wird in das Kernplasma übergeführt. Hierzu nimmt der Nucleolus eine veränderte Gestalt an, indem er sich an einer Seite zuspitzt, und an dieser Stelle verlässt ihn die chromatische Substanz. Diese erscheint dann im Kernplasma als kleine Fragmente, die an einem verbindenden chromatischen Faden wie die Perlen an einer Halskette angeordnet sind, und so wird ein Chromatin enthaltender Knäuel gebildet.

Es scheint, als ob die chromatische Substanz durch eine Oeffnung aus dem Nucleolus gepresst würde[1]). Der Faden, der die chromatischen Fragmente verbindet, ist von ungewissem Ursprung. Er wird entweder aus dem Kernplasma gebildet, ehe das Chromatin den Nucleolus verlässt, oder er stammt aus dem Nucleolus selbst. Letztere Annahme ist aber nach Verf. nicht wahrscheinlich, da der Faden niemals in einem kurzen Stück sichtbar ist, sondern bereits den ganzen Kern ausfüllt, wenn auch erst wenig chromatische Substanz an ihm beobachtet werden kann. Daher glaubt Herr Moll, dass der Faden zuerst im Kernplasma gebildet wird, „and that afterwards the chromatin flows out into it".

[1]) Die Ausstossung einer Substanz aus dem Nucleolus von Spirogyra ist auch kürzlich von Herrn Decagny beobachtet worden. Nach seiner Ansicht gehen aus ihnen die Leitfäden der Kernspindel hervor. (Comptes rendus 1893, Bd. 116, S. 269 und 535.) Ref.

Von den interessanten Vorgängen, die sich weiter bei der Kerntheilung abspielen, erwähnen wir hier nur noch die Erscheinung der Längsspaltung der Segmente. Es ist bekannt, dass viele Forscher annehmen, dass die aus der Spaltung hervorgehenden Segmenthälften sich trennen und die eine in diesen und die andere in jenen Tochterkern übergeht. Flemming hat diesen Vorgang Heteropolie genannt. Die Annahme gründet sich indessen, wie Verf. hervorhebt, nur auf eine sehr kleine Zahl von Beobachtungen. Es ist daher nicht unwesentlich, dass Herr Moll aus seinen eigenen, sowie Strasburger's Beobachtungen neues Material zur Stütze jener Behauptung beibringt. Er zeigt, dass für Spirogyra der Beweis genügt, dass in dem Zeitraum zwischen der Längsspaltung und der Trennung der beiden Hälften keine anderweitigen Ortsveränderungen zu beobachten sind; finden solche Veränderungen nicht statt, so muss nothwendig Heteropolie eintreten. Aus der Betrachtung einiger von ihm selbst gegebenen Figuren und zweier Abbildungen Strasburger's gewinnt er den Schluss, dass solche Ortsveränderungen nicht auftreten, dass mithin bei Spirogyra Heteropolie stattfindet.

Bezüglich der anderen Vorgänge, z. B. der Entwickelung von Vacuolen in den Keruspindeln etc., müssen wir auf die (englisch geschriebene) Originalabhandlung verweisen. F. M.

A. **Müntz**: Ueber die Benutzung der Blätter des Weinstockes zur Ernährung des Viehes. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1314.)

Nach der Traubenlese bleiben die Weinblätter grün, bis die ersten Fröste ihr Abfallen veranlassen. Sie würden eine reichliche Viehnahrung liefern (vgl. Rdsch. VIII, 328), und manche Weinbauer im südlichen Frankreich führen auch nach der Ernte ihre Schafe in die Weinberge, um die Blätter abweiden zu lassen. Doch ist dies die Minderheit; die meisten Winzer glauben, dass das Abweiden der Blätter den Reben schädlich sei. Nach den Beobachtungen des Herrn Müntz kann die Entfernung der Blätter nach der Traubenlese allerdings in Mittel- und Ostfrankreich Unzuträglichkeiten haben, da die Ausbildung des Holzes sich dort zuweilen verzögert. Im Südwesten gilt dies nur für diejenigen Stöcke, deren Reben nicht ganz verholzt sind. Im Süden aber ist das Holz frühzeitig reif, und auf Grund jahrelanger Beobachtungen in grossen Weinbergen, in denen die Blätter von Schafen abgeweidet werden, versichert Herr Müntz, dass die so behandelten Weinstöcke ebenso kräftig und productiv seien wie diejenigen, deren Blätter auf natürliche Weise abfallen. Die Kupferverbindungen, die in Folge des Bespritzens der Weinstöcke mit Bordelaiser Mischung (vgl. Rdsch. VIII, 412) auf den Blättern zurückbleiben, haben für das Vieh keinen Nachtheil, wie die Beobachtungen Degrully's, Viala's und des Verf. lehren. Auch werden die Blätter sowohl im frischen wie im getrockneten Zustande von allen Thieren gern gefressen. (Die von selbst abgefallenen Blätter werden dagegen vom Vieh nicht angenommen vgl. Rdsch. VIII, 329.)

Die Weinblätter sind reich an Nährstoffen. Durchschnittlich enthalten sie in Procenten:

	Stickstoffsubstanzen	Fette	Extractivstoffe	Cellulose	Wasser
Frisch . . .	3,8	2,3	18,5	3,0	67,0
Getrocknet .	11,0	5,5	51,0	8,5	15,0

Verf. berechnet, dass bei Zugrundelegung des Gehaltes an Stickstoffsubstanzen ein Hectar Weinland eine Blatternte geben kann, die einem Heuschnitt von derselben Fläche Wiesenland gleichkommt. Zudem wird die Blattproduction durch Regenmangel weit weniger beeinflusst als die Grasproduction.

Für die Nutzung der Blätter zur Viehfütterung spricht auch der Umstand, dass sie nach dem natürlichen Laubfall zum grossen Theil vom Winde fortgeführt werden, während im anderen Falle werthvolle Inhaltssubstanzen der Blätter in den Excrementen der Thiere

dem Lande als Dünger zu Gute kommen. Die Nichtbenutzung eines so gehaltreichen Nahrungsmittels, dessen Gesammtgewicht für die zwei Millionen Hectar französischen Weinlandes mehr als 40 Millionen Centner Heu entspräche, würde ein nicht zu rechtfertigender ökonomischer Fehler sein. F. M.

Max Ebeling: Leitfaden der Chemie für Realschulen. Mit 225 Abbildungen. 151 S. (Berlin 1892, Weidmann'sche Buchhandlung.)

Das vorliegende Buch ist für solche Schulen bestimmt, auf welchen dem gesammten chemisch-mineralogischen Unterricht ein Jahr gewidmet ist. Dementsprechend war der Verf. bemüht, sich bei Auswahl des Stoffes eine möglichst grosse Beschränkung aufzuerlegen und in erster Linie solche Elemente und Verbindungen in den Kreis der Betrachtung zu ziehen, welche für das praktische Leben von Wichtigkeit sind. Dagegen sind die hauptsächlichen krystallographischen Formen und die wichtigsten Thatsachen über das physikalische Verhalten der Mineralien in den Kreis der Betrachtung gezogen. Vielleicht hätte der Verf. noch mehr an Raum sparen können, wenn er Wiederholungen vermieden hätte. So findet sich die Trübung von Kalkwasser durch Kohlendioxyd an zwei Stellen (S. 63 und 95), ebenso das specifische Gewicht der Luft ebenfalls an zwei Stellen (S. 5 und 41) erörtert und Aehnliches mehr. In Bezug auf die Anordnung des Stoffes bietet das Buch nichts Neues; der Betrachtung der einzelnen Elemente liegt dieselbe Disposition zu Grunde, wie sie in den Handbüchern der Chemie befolgt wird, mit dem alleinigen Unterschied, dass das Vorkommen der betreffenden Elemente der Betrachtung ihrer Darstellung und ihrer Eigenschaften folgt, anstatt voranzugehen. In methodischer Beziehung folgt der Verf. A. W. v. Hofmann's Einleitung in die moderne Chemie und beginnt mit den Volumenregelmässigkeiten gasförmiger Stoffe. Wir bezweifeln, ob dieser Weg für den Anfangsunterricht in der Chemie der richtige ist. Die festen Stoffe sind jedenfalls für die Anschauung und für das Verständniss des Geschehenen geeigneter als die Gase. Eigenthümlich ist die von dem Verf. in Worten wie Schwefelzweioxyd, Phosphorfünfoxyd u. s. w. angewandte Nomenclatur, welche eine Ausmerzung der griechischen Zahlwörter bezweckt, die doch überall gebräuchlich sind und wahrscheinlich auch bleiben werden. Andere Worte, wie Kaliumlauge, hält Verf. geradezu für unrichtig; dann müsste doch consequenter Weise auch von Calciumwasser gesprochen werden. Ebenso entspricht das Wort Schwefelwasserstoff-Ammonium (S. 91) keineswegs der Constitution der Verbindung. Auch sonst ist das Buch nicht eben frei von Unrichtigkeiten, die einzeln anzuführen der hier zur Verfügung stehende Raum nicht gestattet. Erwähnt sei nur, dass an zwei Stellen des Buches (S. 10 und 59) als Bestandtheile des Wachses (feste) Kohlenwasserstoffe genannt werden. Die Abbildungen sind meist anderen Werken entnommen, wobei leider in einzelnen Fällen unverständliche Worte stehen geblieben sind, wie bei der dem Lehrbuch der technischen Chemie von H. Ost entlehnten Fig. 178, S. 107, in welcher die Worte „Querschnitt $a—b$" und „Grundriss in Höhe $e—f$" nur dann einen Sinn haben, wenn gleichzeitig der im Original darunter befindliche Grundriss des Porcellanofens mitgezeichnet ist. Böttger.

Gerber: Die kritische Temperatur. (Programm des städt. Realgymnasiums zu Stargard in Pommern. 1893.)

Verf. hat sich die dankenswerthe Aufgabe gestellt, eine chronologische Uebersicht der wichtigsten bisherigen Untersuchungen über die kritische Temperatur zu geben. In klarer und bündiger Darstellung berichtet er über die einschlägigen Arbeiten von Cagniard de la Tour, Andrews, von der Waals Guye, Heilhorn, Ramsay und Yung, dem Verf., Pawlewsky, Jamin, von Wroblewski, Cailletet und Colardeau und zieht in einem Schlussabschnitt das Facit der Discussion dahin, dass die Ausbeute aller bisherigen Bemühungen zur Aufklärung des eigenthümlichen Zustandes, welchen die Körper oberhalb der kritischen Temperatur besitzen, noch eine sehr geringe ist; über den Standpunkt von Andrews ist man, so werthvoll auch die durch die spätcren Beobachter, besonders die von Cailletet und Colardeau ermittelten Thatsachen sind, noch nicht weit hinaus gekommen.

Lohmann: Halacarinen der Plankton-Expedition. (Ergebnisse der Plankton-Expedition, Bd. II *G. α. β.* Lipsius u. Tischer, Kiel 1893.)

In einer umfangreichen, mit vielen prächtig ausgeführten Tafeln illustrirten Arbeit führt Verf. uns die Halacarinen, eine Familie der Milben, welche fast ausschliesslich den Boden der Litoralzone des Meeres bewohnt, vor Augen. Der Hauptfundort für diese Milben sind die rothen Algen und die Thierhänke und zwar sind sie dort so zahlreich, dass man z. B. auf 4 cm^2 mit rothen Algen bewachsener Bodenfläche in der Ostsee 16 bis 135 Stück rechnen kann, was je nach Fundort und Zeit wechselt. In den Buchten sind die Halacarinen spärlicher vorhanden als an den offenen Meeresküsten, jedoch dringen dieselben auch noch in das Brackwasser hinein. Von den drei artenreichen Gattungen (bisher sind im Ganzen sieben Gattungen bekannt) kommt Halacarus überall vor, Agaue ist eine mehr südliche Form, und Rhombognathus bevorzugt den Norden. — Die Nahrung besteht zum Theil in Thiersäften, zum Theil in pflanzlichen Stoffen, jedoch sind die Pflanzenfresser auch omnivor. Versuche ergaben, dass das Nahrungsbedürfniss der Halacarinen sehr gering ist. Gegen Aenderung des Salzgehaltes, wenn er nicht unter 0,8 Proc. sinkt, sind die Halacarinen wenig empfindlich; sie sind sehr widerstandsfähig gegen Kälte und können, längere Zeit in Eis eingeschlossen, nach dessen Auftauen ruhig weiter leben. Ihr Bedürfniss nach Feuchtigkeit ist nur gering, jedoch darf der Panzer nicht trocknen, da sonst Luft unter denselben dringt und das Thier dann dem sicheren Tode verfällt. Die Halacarinen legen Eier, von denen man in den Weibchen je nach der Art, 1 bis 20 in reifem Zustande findet. Die Eier, die versteckt abgelegt werden, müssen eine längere Ruhepause durchmachen, die aus dem Ei schlüpfende Larve läuft nur wenige Tage umher, bevor sie in das erste Nymphenstadium eintritt. Im Maximum macht eine Halacarine drei bewegliche und drei ruhende Stadien durch, ehe sie als Imago ihre definitive Entwickelung erreicht hat. Meist verläuft der ganze Cyclus im Laufe eines Jahres. Die Verbreitung der nicht frei schwimmenden Halacarinen geschieht auf kleinere Strecken hin sehr ausgiebig durch andere Thiere, die mit ihnen dieselben Orte bewohnen; auf grössere Strecken ist dagegen der Transport durch Algen, die von ihrer Ursprungsstelle losgerissen flottiren, wichtiger. Auf diese Weise ist z. B. der Fund einer Halacarine mehrere hundert Seemeilen weit vom Lande im Guineastrom zu erklären. Als weitere Verbreitungsmittel können allenfalls noch Treibeis und Schiffe in Betracht kommen.

An einer Oertlichkeit überwiegen meist ein bis zwei Arten, die je nach den Nährgründen wechseln. Herr Lohmann hat diese Verhältnisse auf einer Tafel dargestellt und zwar so, dass er einmal die Individuenzahl jeder Art eines bestimmten Bezirkes in Form eines Streifens angiebt und daneben durch ein quadratisches Prisma das Volumen eben dieser Individuen zeichnet. Letzteres giebt für den Stoffwechsel ein getreueres Bild als die Individuenzahl, da man annehmen muss, dass für den Stoffverbrauch das Volumen des Thieres maassgehend ist.

Schliesslich folgt ein systematischer Theil, in dem eine grössere Zahl Halacarinen beschrieben werden, von denen 13 auf der Plankton-Expedition gefunden wurden, darunter befinden sich sieben neue Arten. A.

Vermischtes.

Ueber die Polarlichter im Januar 1892 ist Herr M. A. Veeder in Lyons, New York, auf Grund der ihm auf vertheilten Fragebogen zugegangenen Berichte zu folgenden Ergebnissen gelangt. Ein Polarlicht erster Grösse, die schönste Erscheinung des Monates, trat am 5. Januar auf; sporadische und meist sehr schwache Erscheinungen wurden gemeldet vom 15., 20., 21., 25., 26., 27., 28. und 29. Januar. Das Polarlicht vom 5. Januar hatte nach den Berichten der von Washington bis nach Canada sich erstreckenden Stationen wahrscheinlich eine

Höhe von 175 englischen Meilen (280 km) und mehr gehabt. Aus der Ausdehnung des bedeckten Himmels an den verschiedenen Stationen folgt, dass die Ebene des südlichen Randes des Haupttheiles der leuchtenden Masse die Erde an einem Punkte auf dem 77. Meridian, nicht weit vom 45. Grad nördl. Breite erreichte. Die Vergleichung mit den Beobachtungen auf anderen Meridianen zeigt, dass das Polarlicht seine grösste Helligkeit zu denselben Stunden Ortszeit erreichte und nicht in denselben Stunden absoluter Zeit. Die Untersuchung der Anordnung der Bogen und Lichtflecke, die aus den verschiedenen Stationen gemeldet werden, führt zu der Thatsache, dass sie in hohem Grade die Natur der Höfe haben, indem ihre Lage ebenso von der Stellung des Beobachters wie von der allgemeinen Beleuchtungsquelle in der Polarlichtmasse abhängt. Wie beim Regenbogen, sieht jeder Beobachter seinen eigenen Polarbogen; die Höhe wird daher annähernd dieselbe sein in nicht zu weit entfernten Stationen. Auch der Unterschied in den Farben auf ganz nahe bei einander gelegenen Stationen kann in der Weise erklärt werden. Daher ist es schwer, aus den Bogen und den Farben die Höhe zu schätzen; wahrscheinlich gilt dies auch für Polarlichtstrahlen. — Bei den schwächeren Erscheinungen zeigte sich, dass selbst ganz scharfe Polarlichter in sehr enge Grenzen eingeschlossen sein können, und dass sie z. B. an südlichen Stationen erscheinen, während sie an direct nördlichen fehlen. „Das Polarlicht zeigt so eine Tendenz, manche Localitäten zu frequentiren, vermuthlich wegen einiger Eigenthümlichkeiten des Bodens oder der Topographie der Gegend; doch sind weitere Beobachtungen über diesen Punkt erwünscht.“ (Proceedings of the Rochester Academy of Science, Vol. II, 1892, p. 109.)

Für die Wichtigkeit der Feuchtigkeit beim Zustandekommen chemischer Processe bringt Herr H. Brereton Baker in einer auf diesen Punkt gerichteten Untersuchung unter anderen nachstehenden Beleg. Ammoniakgas wurde möglichst vollkommen durch frisch geglühten Kalk getrocknet, während Chlorwasserstoff zunächst durch Schwefelsäure und dann durch Phosphorpentoxyd getrocknet wurde. Wenn man nun die beiden trockenen Gase mit einander mischt, so entstehen keine Salmiakdämpfe und das Volumen ändert sich nicht, so dass der Schluss berechtigt ist, trockenes Ammoniak- und Salzsäuregas verbinden sich nicht chemisch. Lässt man aber zu der Mischung eine geringe Menge feuchter Luft, so tritt die Verbindung sofort ein. Zu den vielfach auch schon von anderer Seite beigebrachten Belegen für den Einfluss der Feuchtigkeit auf die chemischen Reactionen ist der vorstehende Versuch des Herrn Baker ein ganz besonders auffallender Beitrag. (Proceedings of the Chemical Society 1893, Nr. 124, p. 129.)

Welche Fülle von Pflanzen (Epiphyten) oft auf einem einzigen tropischen Baume gedeiht, zeigt eine von Herrn W. O. Focke jüngst veröffentlichte briefliche Mittheilung Fritz Müller's (Brasilien). Beim Fällen von Bäumen achtete derselbe auf die epiphytische Flora. Auf einem dieser Bäume, einer zu Andira oder einer verwandten Gattung gehörigen Leguminose, fand er ausser mancherlei Moosen, Lebermoosen, Flechten und Pilzen nicht weniger als 53 verschiedene Arten: 4 Farne, 16 Orchideen, 17 Bromeliaceen, 5 Araceen, 4 Cactaceen, 3 Gesneraceen und je eine Piperacee, Rubiacee, Artocarpee und Marcgraviacee. F. M.

Zu der jüngst mitgetheilten Messung der Gravitation durch Herrn Berget (vgl. Rdsch. VIII, S. 439) bemerkt Herr Gouy, dass in dem benutzten Gravimeter eine Temperaturschwankung von $^1/_{100000}$ Grad schon eine Verschiebung um 0,01 μ geben würde, die der Aenderung der Gravitation zugeschrieben wird. Da nun Berget noch $^1/_{50}$ des Werthes annähernd gemessen hat, musste bei seinen Versuchen die Temperatur auf $^1/_{5000000}$ Grad constant gehalten worden sein. Herr Gouy möchte wissen, wie dies erreicht worden ist. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 96.)

Unter den vom Reale Istituto Lombardo ausgeschriebenen Preisaufgaben sind die nachstehenden an dieser Stelle hervorzuheben:

Cagnola-Preis: I. Untersuchung der Klimate der Erde während der Eiszeit und der Quartär-Periode und über die Ursachen, welche ihre Aenderung herbeigeführt. Es bleibt hierbei den Bewerbern überlassen, die Frage in ihrer ganzen Ausdehnung oder in einem einzelnen Theile zu behandeln. (Termin 30. April 1894, Preis 2500 Lire und eine goldene Denkmünze im Werth von 500 L.)

II. Der gegenwärtige Stand der Untersuchungen über das Nervensystem der mit Nesselorganen versehenen Cölenteraten soll kritisch auseinandergesetzt, und daran sollen Originaluntersuchungen geknüpft werden. (Termin und Preis wie bei I.)

Ein gleicher Preis ist aus derselben Stiftung ausgesetzt für eine sicher erwiesene Entdeckung über die Natur der Miasmen und Contagien, oder über das Lenken der Lufthallons.

Die Abhandlungen können italienisch, französisch oder lateinisch verfasst sein und sind mit Motto und verschlossener Adresse des Autors frei an das Secretariat des Instituts im Palazzo di Brera in Mailand zu richten.

Aus Veranlassung der 50jährigen Jubelfeier der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Rothamstedt ist Dr. Joseph Henry Gilbert geadelt worden.

Der ausserordentliche Professor Dr. David Hilbert ist zum ordentlichen Professor der Mathematik in Königsberg ernannt.

Privatdocent Dr. Oskar Loew in München ist als Professor der Agrikulturchemie an die Universität Tokio (Japan) berufen.

Dr. Richard Neumeister, Privatdocent der physiologischen Chemie in Jena ist zum ausserordentlichen Professor ernanut.

Der Privatdocent Dr. Hermann Moeller in Greifswald ist zum ausserordentlichen Professor ernannt worden.

Am 12. August starb plötzlich in Newcastel der Docent der Embryologie an der Universität Edinburg, George Brook.

Astronomische Mittheilungen.

Professor H. G. van de Sande-Bakhuyzen hat nach Bull. Astr. X, S. 301 eine Neubestimmung der Richtung unternommen, nach der sich die Sonne bewegt. Er benutzte dazu die Sterne des Bradley'schen Kataloges, die nicht weiter als 50° vom Pole der Milchstrasse entfernt stehen, und erhielt den Zielpunkt der Sonne $A.R. = 264^0$, Decl. $= 30^0$. Indem er die Rechnung dann wiederholte und die Sterne mit mehr als 0,075″ jährlicher Eigenbewegung unberücksichtigt liess, fand er $A.R. = 290^0$, Decl. $= 24^0$.

Ludwig Struve hatte aus allen Bradley'schen Sternen $A.R. = 273.3^0$, Decl. $= +27.3^0$ berechnet. Die von der Milchstrasse weiter abstehenden Sterne führen also im Wesentlichen zu dem gleichen Zielpunkte, wie die übrigen Sterne.

Der Adjunct der k. k. Sternwarte zu Prag, Dr. R. Spitaler, hat am 9. August eine interessante Beobachtung gemacht, deren Mittheilung an dieser Stelle er mir freundlichst gestattet hat. Als er um $8^h\,50^m$ Prager Zeit auf die Plattform der Sternwarte trat, bemerkte er in etwa $A.R. = 5^h$ und Decl. $+ 66^0$ (Giraffe) ein mit freien Augen sichtbares kometenartiges Object mit verwaschenem, etwas hellerem Kerne und ca. 5° langem Schweife. Innerhalb 10 Minuten schien es etwas schwächer geworden zu sein. Durch andere Beobachtungen abgehalten, konnte Herr Spitaler erst um $9^h\,25^m$ wieder nachsehen, wo das sonderbare Object wieder verschwunden war.

Sehr wahrscheinlich handelte es sich um eines der seltenen nebelhaften Meteore, die wohl ebenso von Kometen herstammen, wie die Sternschnuppenschwärme. Im vorliegenden Falle weist Herr Spitaler selbst auf den möglichen Zusammenhang mit dem Perseidenschwarm hin. Hoffentlich sind auch anderwärts Beobachtungen dieses Nebels gemacht, so dass sich durch Rechnung seine Natur wird begründen lassen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 9. September 1893. **No. 36.**

Inhalt.

Physik. H. J. G. du Bois und H. Rubens: Ueber Polarisation von Wärmestrahlen durch Drahtgitter. (Original-Mittheilung.) S. 453.

Chemie. M. Le Blanc: Ueber den osmotischen Druck. (Original-Mittheilung.) S. 456.

Astronomie. G. Müller: Helligkeitsbestimmungen der grossen Planeten und einiger Asteroiden. S. 458.

Physiologie. B. Schöndorff: In welcher Weise beeinflusst die Eiweissnahrung den Eiweissstoffwechsel der thierischen Zelle? S. 460.

Botanik. Julius Sachs: Ueber einige Beziehungen der specifischen Grösse der Pflanzen zu ihrer Organisation. S. 462.

Kleinere Mittheilungen. Henri Bagard: Ueber das elektrische Fortführen der Wärme in den Elektrolyten. S. 464. — E. Bamberger und F. Meimberg: Directe Umwandlung von Anilin in Nitrobenzol. S. 464. — J. A. Ryder: Der vascular-respiratorische Mechanismus der senkrechten Flossen bei den lebendig gebärenden Embiotociden. S. 465. — Fr. Sav. Monticelli: Treptoplax reptans n. g. n. sp. S. 465. — Arthur Lister: Ueber die Theilung der Kerne bei den Mycetozoen. S. 465. — M. Fischer: Das Kryptosporium leptostromiforme J. Kühn. Ein Kernpilz, der eine ernste Gefahr für den Lupinenbau bedeutet. S. 465. — George Henslow: Theoretische Abstammung der Endogenae von den Exogenae in Folge Selbstanpassung an eine aquatische Lebensweise. S. 466.

Literarisches. Gustav Wiedemann: Die Lehre von der Elektricität. S. 466. — E. Schultze und F. Borcherding: Fauna Saxonica. Amphibia et Reptilia. Verzeichniss der Lurche und Kriechthiere des nordwestlichen Deutschlands. S. 467. — Eilhard Wiedemann und Hermann Ebert: Physikalisches Practicum mit besonderer Berücksichtigung der physikalisch-chemischen Methoden. — G. Krüss: Specielle Methoden der Analyse. Anleitung zur Anwendung physikalischer Methoden in der Chemie. S. 467.

Vermischtes. Photographien der Milchstrasse. — Dichte und Alkaligehalt des Meerwassers. — Phosphorverbindungen in sich entwickelnden Hühnereiern. — Neue Art der Elektrisirung lebender Individuen. — Die schwanzlosen Katzen der Insel Man. — Personalien. S. 467.

Astronomische Mittheilungen. S. 468.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XXXIII bis XL.

Ueber Polarisation von Wärmestrahlen durch Drahtgitter.

Von Dr. H. J. G. du Bois und Dr. H. Rubens, Privatdocenten in Berlin [1]).

(Original-Mittheilung.)

Seit dem Erscheinen der viel genannten elektrodynamischen Untersuchungen von Hertz ist eine grosse Zahl von wissenschaftlichen Arbeiten erschienen, welche sich gleichfalls mit der experimentellen Bestätigung der Maxwell'schen elektromagnetischen Theorie des Lichtes beschäftigen. Nach verschiedenen Richtungen hin sind die Vorgänge der elektromagnetischen Schwingungen behandelt worden; es liegen Untersuchungen vor über Reflexion, Brechung, Interferenz, sowie Dämpfung der elektrischen Schwingungen und zahlreich sind die Methoden, welche uns heute gestatten, Systeme stehender Wellen, welche längs Drähten oder im freien Luftraum verlaufen, sichtbar zu machen. Alle diese Arbeiten verfolgen, wie die Versuche von Hertz, das Ziel, zu bekannten optischen, Erscheinungen elektromagnetische Analogien aufzufinden, gewissermaassen die optischen Versuche in einem viele Tausend mal grösseren Maassstabe zu wiederholen.

Der umgekehrte Weg ist indessen bisher noch nicht beschritten worden, und zwar liegt der Grund für diese Einseitigkeit hauptsächlich in dem Umstande, dass unter den wenigen Thatsachen, welche uns durch die neueren Versuche über elektrische Schwingungen bekannt geworden sind, bei weitem die grösste Zahl in directem Anschluss an optische Versuche festgestellt wurde und man es daher nicht nöthig hatte, bei dem betreffenden elektrischen Phänomen nach dem optischen Analogon zu suchen.

Eine Ausnahme jedoch bilden die interessanten Versuche von Hertz über Polarisation elektromagnetischer Strahlen mit Hülfe paralleler Metalldrahtgitter. Hertz beobachtete, dass elektrische Wellen von etwa $^1/_2$ m Länge durch ein Gitter aus parallelen Kupferdrähten nahezu ungeschwächt hindurchgehen, wenn die elektrischen Schwingungen senkrecht zur Drahtrichtung verlaufen; erfolgt jedoch die elektrische Schwingung den Gitterdrähten parallel, so verhält sich das Gitter hinsicht-

[1]) Nach der Originalabhandlung, Ber. der Berl. Akad. Dec. 1892, S. 1129 und Wiedem. Ann. 49, S. 593 für die „Rundschau" bearbeitet von den Verfassern.

lich seiner Durchlässigkeit wie eine massive Metallwand. Rubens und Ritter haben dann später den Nachweis geliefert, dass in allen Zwischenlagen des Gitters die von demselben hindurchgelassene Intensität ein dem Malus'schen analoges Gesetz befolgt, so dass der Einfluss des Gitters auf die elektromagnetische Strahlung gleich der Wirkung ist, welche ein polarisirender Glasplattensatz oder Turmalin auf polarisirte Licht- oder Wärmestrahlen hervorbringt. Da indessen diese Analogie der Hertz'schen Gitter mit den genannten optischen Polarisatoren nur eine rein äusserliche genannt werden darf, welche nur in Bezug auf die hindurchgelassenen Strahlen durchführbar ist, aber im Uebrigen bei näherem Eingehen vollkommen versagt, so hatte man es zweifellos mit einer elektrodynamischen Erscheinung zu thun, deren optisches Analogon zur Zeit nicht bekannt war. Es erschien uns daher eine dankbare Aufgabe, nach diesem optischen Parallelphänomen zu suchen, um so mehr, als hierdurch die Aussicht auf eine neue und interessante Bestätigung der Maxwell'schen Theorie eröffnet wurde.

Hertz hat, wie bereits oben erwähnt, seine Gitterversuche mit Wellen von etwa 60 cm Länge angestellt. Wollte man diese Versuche mit gelbem Natriumlicht, dessen Wellenlänge bekanntlich ungefähr $6 \cdot 10^{-5}$ cm beträgt, wiederholen und dabei die Dimensionen des Gitters in demselben Maassstabe, d. h. auf ein Millionstel verkleinern, so gelangte man zu Raumverhältnissen, deren technische Durchführung zu den unmöglichen Dingen zählt. Eine einfache Ueberlegung zeigt indessen, dass man diese Schwierigkeiten umgehen und auf anderem Wege zu dem gewünschten Ziele gelangen kann.

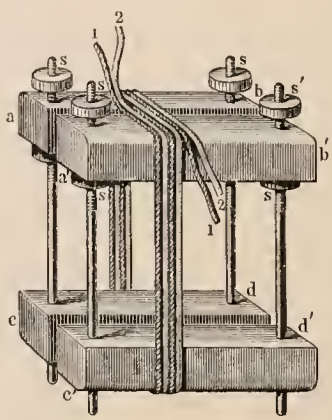
Zunächst ist es keineswegs nothwendig, die Untersuchung mit sichtbaren Strahlen durchzuführen. Das ultrarothe Spectralgebiet ist durch die Forschungen der letzten Jahre so vollkommen an das optische angeschlossen und die Untersuchungsmethoden darin so verfeinert, dass man getrost den Vortheil der viel grösseren Wellenlängen ausnutzen darf, welchen die Heranziehung des Wärmespectrums für den vorliegenden Fall bietet. Es hat sich gezeigt, dass man ohne besondere Schwierigkeiten noch mit Wärmestrahlen operiren kann, deren Wellenlänge diejenige des gelben Natriumlichtes um das Zehnfache übertrifft.

Ferner lassen sich, wie man leicht einsehen kann, die freien Oeffnungen zwischen zwei benachbarten Gitterdrähten, denn nur auf diese kommt es an, wie die späteren Versuche gezeigt haben, in einfacher Weise dadurch verringern, dass man die Gitterebene gegen den Strahlengang neigt, und zwar derart, dass die Drehung aus der senkrechten Stellung um eine der Richtung der Gitterdrähte parallele Axe erfolgt.

Dennoch ist es uns durch Benutzung dieser beiden Hülfsmittel nicht gelungen, zu räumlichen Verhältnissen zu gelangen, wie sie den Hertz'schen Versuchen zu Grunde liegen. Bei unserer Versuchsanordnung ist die kleinste erreichbare Oeffnungsbreite zwischen zwei benachbarten Drähten noch von der Grössenordnung der grössten, anwendbaren Wellenlänge, während sich bei dem Hertz'schen elektrischen Parallelversuch diese beiden Grössen nahezu wie 1 zu 20 verhalten. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die von uns gewählten Versuchsbedingungen bereits vollkommen ausreichen, um eine qualitativ gleiche Polarisationswirkung zu erhalten, wie sie Hertz unter Benutzung elektrischer Wellen und seiner in Beziehung auf die Wellenlänge der letzteren weit feineren Gitter erzielt hat.

Bevor wir auf die Beschreibung der Versuche eingehen, wollen wir die Herstellung unserer Drahtgitter, welche nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten bereitete, mit einigen Worten berühren. Es wurden zunächst zwei genau gleiche Metallrahmen aus Messing $a\,b\,c\,d$ und $a'\,b'\,c'\,d'$ angefertigt, deren Form und Einrichtung aus der Fig. 1 ohne Weiteres ersichtlich ist. Dieselben wurden in der darin angedeuteten Weise auf einander gelegt und nun auf der Drahtbank mit zwei gleichen Drahtenden (1 und 2) bifilar gewickelt, und zwar derart, dass kein freier Raum zwischen den Drähten übrig blieb und diese sich auf ihrer ganzen Länge seitlich berührten [1]). Der eine der beiden Drähte (2) wurde nunmehr vorsichtig wieder abgewickelt, so dass nach Entfernung desselben ein Doppelgitter entstand von der Eigenschaft, dass die freie Oeffnung zwischen zwei Gitterdrähten genau gleich dem Durchmesser des Drahtes war. Mit Hülfe der acht Schraubenmuttern s konnte das Gitter nun noch gespannt werden, wonach es durch Niederschlagen elektrolytischen Kupfers auf den Balken ab, $a'b'$, cd und $c'd'$ befestigt und schliesslich aus einander geschnitten wurde, so dass sich auf jedem der beiden Rahmen ein Gitter befand. Dieses einfache und sinnreiche Verfahren ist eine Erfindung unseres Institutsmechanikers Herrn E. Nöhden.

Fig. 1.



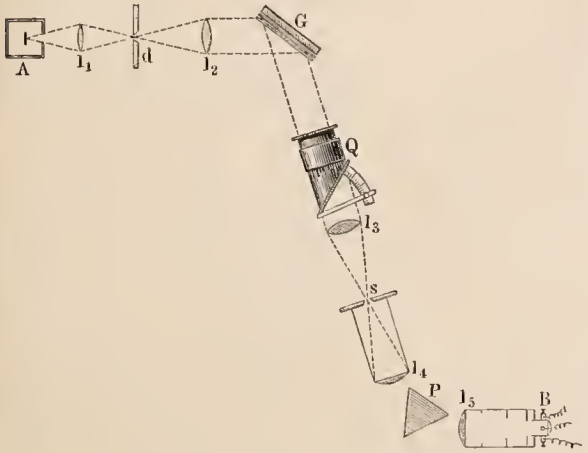
Die von uns zur Anwendung gebrachten Metalldrähte hatten (mit Ausnahme des Silber- und Golddrahtes) einen Durchmesser von 0,025 mm. Es ist äusserst schwierig, noch feinere Drähte direct zu ziehen, insbesondere in so langen Stücken (50 m), wie wir sie zu dem vorliegenden Zweck gebrauchen, und, da wir wegen seiner schlechten Oberflächenbeschaffenheit von der Benutzung von Wollastondraht absehen mussten, bildete der genannte Durch-

[1]) Der Deutlichkeit wegen sind in der Figur die beiden Drähte verschiedenartig und viel zu stark gezeichnet. In Wirklichkeit lagen auf einem Rahmen von der in Fig. 1 angedeuteten Grösse mehr als tausend Drahtlagen neben einander.

messer von $^1/_{40}$ mm nahezu die untere Grenze des erreichbaren.

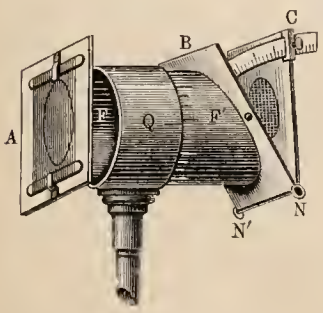
Um, dem Hertz'schen Versuch entsprechend, die Durchlässigkeit unserer Drahtgitter für polarisirte Wärmestrahlen bei verschiedener Richtung der Gitterdrähte zu untersuchen, haben wir folgende Versuchsanordnung gewählt, welche durch Figur 2 ver-

Fig. 2.



anschaulicht wird. A bedeutet einen Linnemann'schen Zirkonbrenner, dessen Strahlen durch die Steinsalzlinse l_1, auf dem Diaphragma d vereinigt und dahinter durch eine zweite Steinsalzlinse l_2 parallel gemacht werden. Durch Reflexion an einem Satz äusserst dünner Glasplatten (G) werden die Strahlen polarisirt und gelangen in den Apparat Q, welcher zur Aufnahme des Gitters dient und dessen Construction aus Figur 3 zu ersehen ist. Er besteht aus einem in dem Metallring Q drehbaren Tubus FF' welcher an einem Ende senkrecht, an dem anderen unter 45° zu seiner Drehungsaxe abgeschnitten und mit rechteckigen Endplatten versehen ist. Diese sind kreisförmig durchbohrt und dienen zur Aufnahme der Gitter. Auch eine dritte um das Charnier NN' drehbare Platte C kann zum gleichen Zweck benutzt werden. Das Neigen der Gitter gegen die Strahlrichtung verfolgt, wie wir bereits zu Anfang bemerkt haben, keinen anderen Zweck, als ein bequemes Verengen der freien Oeffnungen zwischen den einzelnen Drähten. Eine einfache Rechnung ergiebt, dass unsere normalen Gitter, deren freie Oeffnungsbreite auf der Platte A $^1/_{40}$ mm betragen, auf der Platte B eine scheinbare Oeffnungsbreite von $^1/_{100}$ mm besitzen. Hinter dem Apparat Q werden die Strahlen aufs Neue durch eine Steinsalzlinse vereinigt, und zwar auf dem Spalt eines Spectroholometers. Hierdurch erhält man auf dem Collimatorspalt s ein reelles Bild

Fig. 3.



des Diaphragmas d, zu welchem, wenn sich ein Gitter im Strahlengang befindet, noch die Beugungsbilder, die sich in der bekannten, symmetrischen Anordnung rechts und links um das Centralbild gruppiren, hinzutreten. Durch eine Spaltblende von geeigneter Länge ist dafür gesorgt, dass in jeder Stellung des Gitters nur solche Strahlen in den Spectralapparat gelangen, welche dem Centralbild angehören. Unsere Untersuchungen beziehen sich daher lediglich auf das nicht gebeugte Licht. Die Glastheile des Spectrobolometers, Linsen und Prisma, l_4, l_5, P sind durch geeignete Flussspathstücke ersetzt.

Es waren also nur solche Substanzen in den Strahlengang eingeschaltet, welche die Wärmestrahlen fast ungeschwächt hindurchlassen. Diesem Umstand und der ausserordentlich hohen Empfindlichkeit des Bolometers, welches noch den hunderttausendsten Theil eines Celsiusgrades mit Sicherheit abzulesen gestattete, ist es zuzuschreiben, dass die nachfolgenden Messungen noch mit Strahlen von der zehnfachen Wellenlänge des gelben Lichtes vorgenommen werden konnten.

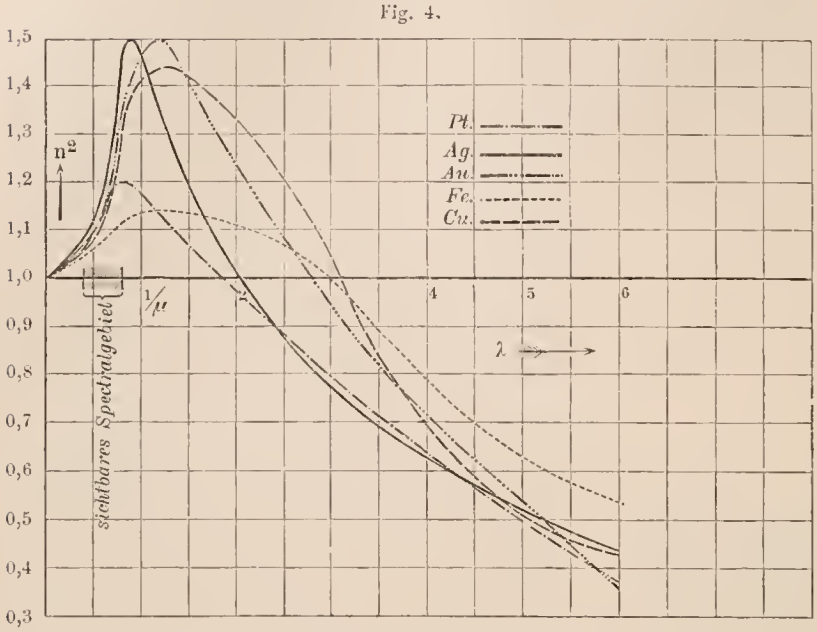
Wir haben nun für unsere sämmtlichen Gitter und für eine grosse Zahl von Wellenlängen (λ), an der Grenze des sichtbaren Gebietes beginnend bis zu dem äussersten Ultraroth ($\lambda = 6\mu$) das Verhältniss der Energiemengen bestimmt, welche bei verticaler resp. horizontaler Stellung der Drähte durch das Gitter hindurchgehen. Dieses Durchlässigkeitsverhältniss (n^2) ist in der folgenden Tafel (Figur 4) in seiner Abhängigkeit von der Wellenlänge für fünf Gitter aus verschiedenen Metallen von gleichen Dimensionen (scheinbare freie Oeffnungsbreite 0,01 mm) graphisch aufgetragen. Drei dieser Curven, nämlich die für Platin, Eisen und Kupfer, sind direct beobachtet, dagegen diejenigen für Silber und Gold, aus Messungen an anderen Gittern aus diesen Materialien durch Rechnung, deren Erörterung uns hier zu weit führen würde, hergeleitet.

Man erkennt auf den ersten Blick, dass trotz erheblicher, quantitativer und qualitativer Verschiedenheiten die Grundform der Curve für sämmtliche Metalle die gleiche ist. Im ultravioletten und sichtbaren (in der Figur schraffirten) Spectralgebiet wächst der Werth von n^2 rasch, erreicht aber alsbald im Ultrarothen ein Maximum und sinkt von da ab ununterbrochen, so dass er die Gerade $n^2 = 1$ schneidet und mit wachsender Wellenlänge sich mehr und mehr dem Werth $n^2 = 0$ nähert. Physikalisch gesprochen bedeutet dieses Verhalten der Curven Folgendes. Für kleine Wellen ist die Durchlässigkeit der Gitter eine grössere, wenn die Drahtrichtung zur Polarisationsebene der auffallenden Strahlen senkrecht steht, für längere Wellen dagegen ist das Umgekehrte der Fall.

Setzen wir ferner voraus, dass die elektrischen Schwingungen senkrecht zur Polarisationsebene erfolgen, eine Annahme, deren Richtigkeit nach dem heutigen Stand der Forschung kaum bezweifelt werden kann und insbesondere durch die Arbeiten

von Otto Wiener und Tronton als erwiesen gilt. so können wir den genannten Satz in der Sprache der

Fig. 4.



elektromagnetischen Lichttheorie folgendermaassen formuliren:

„So lange die Wellenlänge einen bestimmten für das betreffende Metall charakteristischen Betrag nicht überschreitet, lässt das Gitter einen grösseren Bruchtheil der auffallenden Strahlung hindurch, wenn der elektrische Vector der Drahtrichtung parallel liegt; für grössere Werthe der Wellenlänge überwiegt dagegen die Durchlässigkeit, wenn der magnetische Vector diese Vorzugsrichtung besitzt."

Gegenüber diesen langen Wärmewellen verhalten sich demgemäss unsere feinen Drahtgitter, wie die mächtigen Kupferdrahtgitter von Hertz gegenüber den 100 000 mal längeren elektromagnetischen Wellen. Freilich gehen unsere Gitter auch bei verticaler Stellung der Gitterdrähte keine vollkommene Auslöschung, sondern die hindurchgelassene Energie wird hierbei nur auf die Hälfte bis ein Drittel desjenigen Betrages reducirt, welchen das Gitter bei horizontaler Lage der Gitterdrähte hindurchlässt. Dieser Umstand aber erklärt sich in zwangloser Weise aus der bereits zu Anfang hervorgehobenen Thatsache, dass unsere Gitter im Vergleich zu der Kleinheit der Wellenlängen noch weit gröber sind, als es die Hertz'schen Gitterpolarisatoren gegenüber den 60 cm langen elektromagnetischen Wellen waren. Man wird daher die hier beschriebenen Versuche ohne Bedenken als eine weitere Bestätigung der Maxwell'schen elektromagnetischen Strahlungstheorie betrachten dürfen.

Es erübrigt noch, einige Worte über das individuelle Verhalten hinzuzufügen, welches Gitter aus verschiedenem Material hinsichtlich ihrer Polarisationswirkung zeigen. Wie man aus den Curven der Figur 4 deutlich ersieht, ist die Höhe des ersten Maximums, sowie die zugehörige Abscisse und die Abscisse des Curvenschnittpunktes mit der Geraden $n^2 = 1$ von Metall zu Metall verschieden. Mit wachsender Wellenlänge aber nähern sich die Curven einander beträchtlich und zeigen in dem letzten, unserer Betrachtung zugänglichen Stück bereits nahezu den gleichen Verlauf[1]). Diese Thatsache scheint uns darauf hin zu deuten, dass im Verhältniss zu den kürzeren Wellen die molecularen Dimensionen der Metalle noch in Betracht kommen, während sie längeren Wellen gegenüber als unendlich klein anzusehen sind.

[1]) Ob das etwas abweichende Verhalten des Eisens durch die ferromagnetischen Eigenschaften dieses Metalles oder durch Unregelmässigkeiten des Eisengitters, welches leider weniger gut gelungen war als die übrigen, veranlasst ist, vermögen wir nicht zu entscheiden.

Ueber den osmotischen Druck.

Vom Privatdocenten Dr. M. Le Blanc in Leipzig.

(Original-Mittheilung.)

Die neueren Theorien der physikalischen Chemie sind auf der Annahme aufgebaut, dass zwischen dem Verhalten der Gase und dem der gelösten Stoffe eine weitgehende Analogie besteht, d. h. dass die gleichen Gesetze das Verhalten der Gase und der gelösten Stoffe regeln. Experimentelle und theoretische Beweise für diese Analogie sind in genügender Menge vorhanden, und die vielen Folgerungen, die daraus gezogen und glänzend von der Erfahrung bestätigt worden sind, stützen sie. Neuerdings hat nun Herr Naccari eine Abhandlung „Ueber den osmotischen Druck" veröffentlicht, die auch in diesem Blatte eingehend besprochen ist (Rdsch. VIII, 320), in welcher er zu folgendem merkwürdigen Satze gelangt: „Hiermit ist klar erwiesen, dass ein Gas, das sich wie der im Wasser gelöste Zucker verhalten würde, bei constantem Volum und constanter Temperatur und in einem Gleichgewichtszustande alle möglichen Drucke unterhalb des osmotischen Druckes und auch negative Drucke haben könnte, wenn etwas Aehnliches für ein Gas denkbar wäre. Es fehlt somit jede Spur des Boyle'schen Gesetzes und es fehlen die Grundlagen, um die kinetische Gastheorie auf Lösungen auszudehnen." Wäre das über die Gültigkeit des Boyle'schen Gesetzes Gesagte richtig, so müsste die Grundlage, auf der die neuen Theorien stehen, zusammenfallen und alle Untersuchungen, die von dieser Grundlage ausgehend, Uebereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ergeben haben, verdächtig erscheinen. Dies wäre die nothwendige Consequenz aus Herrn Naccari's Schluss und nicht

aufrecht zu erhalten die Meinung, die Herr Naccari hat, dass nämlich die Grundhypothese fehlerhaft, die Schlüsse, die man auf ihr fussend gezogen hat, dagegen richtig seien. Es ist nun in der That nicht schwer, nachzuweisen, dass Herrn Naccari's Folgerungen aus Missverständniss der beobachteten Erscheinungen gezogen sind, worauf übrigens schon Herr Magnanini (Atti d. R. Accad. dei Lincei, Rendic. 1893, Vol. II (1), 416) hingewiesen hat.

Rufen wir uns die von Herrn Naccari gegebene Versuchsanordnung ins Gedächtniss zurück. In einem porösen Thoncylinder wird eine halbdurchlässige Membran niedergeschlagen und der Cylinder nicht, wie bei Pfeffer, mit einem Manometer mit comprimirter Luft, sondern mit einem Freiluftmanometer verbunden. Letzteres besteht aus zwei verticalen, zum Theil mit Quecksilber gefüllten Glasröhren, die durch einen Gummischlauch verbunden sind, und von denen die eine gehoben und gesenkt werden kann, um verschiedenen Druck ausüben zu können. In den Thoncylinder bis zum Quecksilber des Manometers kommt eine einprocentige Zuckerlösung und um ihn reines Wasser. Sofort beginnt eine Zunahme des Volumens der Lösung, die durch Heben des beweglichen Manometerschenkels rückgängig gemacht werden kann; man erreicht schliesslich einen Endzustand, das Volum der Lösung ist constant geblieben, der Druck hat einen bestimmten Werth erreicht, er hat, wie Herr Naccari sagt, den Werth des „osmotischen Druckes". Ersetzt man das Wasser, das den Thoncylinder umgiebt, durch eine Zuckerlösung, die concentrirter ist, als die in der Zelle befindliche, so beginnt sich das Volum der inneren Flüssigkeit zu vermindern, und man muss, um es constant zu halten, den äusseren Schenkel des Manometers senken. Bei Erreichung des Endzustandes ist wiederum das Volum der inneren Flüssigkeit constant, der Druck diesmal aber nicht nur kleiner als der osmotische, sondern sogar als der atmosphärische, nach Herrn Naccari „negativ". — Aus diesen experimentellen Ergebnissen zieht nun Herr Naccari obigen Schluss.

Wir wollen uns erst über das Zustandekommen des osmotischen Druckes klar werden. Denken wir uns zwei lange Rohre bis zu gleicher Höhe, das eine mit Wasser, das andere mit einprocentiger Zuckerlösung gefüllt, so nehmen wir von dem osmotischen Drucke der Zuckerlösung nichts wahr. An der Oberfläche des Wassers herrscht nämlich ein nach dem Inneren der Flüssigkeit gerichteter Druck, der Binnendruck, in Stärke von über 1000 Atmosphären, in der einprocentigen Zuckerlösung wirkt dem Binnendruck nach innen nur ein einen Bruchtheil einer Atmosphäre betragender Druck nach aussen entgegen, so dass der Binnendruck im zweiten Falle nicht viel hinter dem im ersten zurücksteht. Ja selbst bei den concentrirten Lösungen bleibt der von dem gelösten Stoffe auf die Oberfläche der Flüssigkeit ausgeübte Druck weit hinter dem Binnendruck zurück, so dass in allen Lösungen noch ein von der Oberfläche nach innen gerichteter Druck von vielen hundert Atmosphären vorhanden ist. Aus diesem Grunde kann natürlich auch kein Gefäss, in dem sich die Lösung befindet, zerschmettert werden, da ausser dem Gewichte der Flüssigkeit nichts einen Druck auf die Gefässwandung ausübt.

Denken wir uns nun die beiden Röhren unten mit einander verbunden und die Flüssigkeit durch eine halbdurchlässige Membran geschieden, so wird reines Wasser in die Zuckerlösung eintreten. Denn in der Lösung ist an allen Stellen, wo eine Oberflächenschicht vorhanden ist, der Binnendruck A und der entgegengesetzte, nach aussen wirkende Druck des Zuckers b vorhanden, im reinen Wasser nur der Binnendruck A. Auf die halbdurchlässige Membran drückt von Seite der Lösung aus nur der Druck b, denn, da das Wasser sie frei passiren kann, giebt es hier keine Oberfläche und demgemäss keinen Binnendruck. Wenn wir von dem in beiden Flüssigkeiten gleichen Binnendrucke des Wassers absehen, so ist es, als ob in der Lösung auf die ganze Oberfläche nach aussen hin und gegen die Membran ein Druck, entsprechend dem des gelösten Zuckers, ausgeübt wird, während im reinen Wasser der Druck Null herrscht. Die Lösung hat also gegenüber dem reinen Wasser das Bestreben, sich auszudehnen, und kann es in diesem Falle auch befriedigen, da durch die Membran Wasser in die Lösung treten kann. Wir sehen also hier die Notwendigkeit der halbdurchlässigen Membran, damit der osmotische Druck zur Erscheinung kommt, und man definirt auch den osmotischen Druck als den auf die halbdurchlässige Membran ausgeübten. Die Lösung wird nun in dem Rohre zu steigen beginnen. Der Einfachheit halber können wir uns denken, die beiden freien Oberflächen c und c' seien Stempel, die sich in den Röhren bewegten, ihre gegenseitige Bewegung ist an die Bedingung geknüpft, dass das zwischen ihnen befindliche Volum constant bleibt; Gleichgewicht wird herrschen, wenn die beiderseits auf die Stempel ausgeübten Drucke gleich sind. Die Stempel selbst seien gewichtslos. Die durch den Eintritt von Wasser bewirkte Verdünnung der einprocentigen Zuckerlösung werde durch Auflösen der entsprechenden Menge Zucker verhindert. Die Figur stelle

die neue Gleichgewichtslage dar. Jetzt ist der Druck bei c' gleich dem bei c, denn der osmotische Druck, der c' in die Höhe getrieben hat, ist nun gerade compensirt durch das Gewicht der Flüssigkeitssäule h. Die Säule h repräsentirt mir demnach den osmotischen Druck der einprocentigen Zuckerlösung. Bringe ich bei einer zweiten Anordnung auf die linke Seite statt reines Wasser auch eine einprocentige Zuckerlösung, so werde ich keine Steighöhe erhalten, da c und c' mit dem gleichen Drucke nach oben getrieben werden, in Folge dessen auf gleichem Niveau stehen bleiben. Nehme ich auf die linke Seite eine zweiprocentige Lösung, so wird c mit dem doppelten Druck als c' nach oben getrieben, und es wird Gleichgewicht eintreten, wenn die Steighöhe für c, die ja

den osmotischeu Druck compensirt, so gross geworden ist, dass c nur noch mit dem gleichen Drucke wie c', nach oben getrieben wird. Die Verdünnung der zweiprocentigen Lösung durch den Eintritt des Wassers und die Concentrirung der einprocentigen Lösung durch den Austritt seien durch Auflösen der entsprechenden Zuckermenge im ersten Falle und theilweisen Ersatz der Lösung durch reines Wasser im zweiten Falle verhindert gedacht. In diesem speciellen Falle wird c' um die Höhe h (abgesehen von kleiner Correction) tiefer stehen als c. Wir sehen also hieraus, dass die Steighöhe im Allgemeinen nicht den osmotischen Druck der einprocentigen Zuckerlösung anzeigt, sonderu die Differenz zwischen ihrem osmotischen Drucke und dem Drucke der auf der anderen Seite der Membran befindlichen Lösuug. Nur wenn der zweite osmotische Druck $= 0$ ist, d. h. wenn ich reines Wasser auf der anderen Seitc habe, zeigt die Steighöhe den osmotischen Druck der Lösungen.

Durch diese Auseinandersetzung ist der Irrthum von Herrn Naccari wohl ohne Weiteres ersichtlich. Statt die Flüssigkeitsniveaus sich ändern zu lassen, kann ich natürlich auch das Niveau constant halten uud mir die Stempel c und c' mit Gewichten belastet oder auch an den Stempel c' uur das offene Luftmanometer angesetzt denken. Habe ich links reines Wasser, so muss ich, wenn das Volum der Zuckerlösung constant bleiben soll, deu beweglicheu Schenkel des Manometers so lange heben, bis ein Druck ausgeübt wird, der gleich dem der Flüssigkeitssäule h in der Figur ist, dann ist Gleichgewicht vorhanden. Habe ich links auch eine einprocentige Zuckerlösung, so werde ich durch das Manometer keinen Druck ausüben dürfeu, um das Volum constant zu halten. Und habe ich links eine zweiprocentige Lösung, so muss ich den Druck auf die einprocentige Lösung um einen Betrag verkleinern, der der Flüssigkeitssäule h entspricht, dies kann ich erreichen, indem ich den offenen Schenkel des Manometers senke und dadurch den Druck entsprechend niedriger mache als den gewöhnlichen Atmosphärendruck, unter dem die Oberfläche der zweiprocentigen Lösung steht. Nicht also den osmotischen Druck der einprocentigen Zuckerlösung giebt mir der Druck des Manometers au, wie Herr Naccari meint, sonderu die Differenz zwischen ihrem Drucke und dem Drucke der durch die Membran getrennten Lösung; diese Differenz kaun natürlich alle möglichen Werthe haben, und ein Widerspruch mit dem Boyle'schen Gesetze liegt keineswegs vor.

Wir haben weiter gesehen, dass die Annahme einer Anziehung zwischen Lösuug und dem äussereu Lösungsmittel vollkommen überflüssig ist. Ebeuso wie bei einer Wasserpumpe an den Stellen, wo der Luftdruck aufgehoben wird, das Wasser emporströmt und sich von den Stellen, wo es unter Luftdruck steht, fortzieht, ebenso steigt hier das Wasser durch den inneren Drnck getriebeu, und Wasser, das nicht unter diesem Drucke steht, kommt herzu. Denn eine Flüssigkeit kann jede beliebige Form annehmen, die von den aussen und innen wirkenden Drucken bestimmt wird. Aber auch einer kinetischen Vorstellung bedürfen wir durchaus nicht, weder für den osmotischen Druck, noch für den Gasdrnck, die Gesetze, die beide regeln, gelten unabhängig von jeder kinetischen Vorstellung.

Schliesslich sei noch etwas über die Abhängigkeit des osmotischen Druckes von der Natur der halbdurchlässigen Membran gesagt; von einigen Seiten ist eine solche behauptet worden. Mir scheint sie unmöglich; ich glaube nicht, dass Jemand annimmt, dass der Druck, den ein Fluss auf seine Ufer ausübt, abhängig ist vou dem Material der Dämme, und doch ist dies etwas ganz Analoges. Theoretisch kann man die Nothwendigkeit der Unahhängigkeit nachweisen. Denken wir uns, es bestehe eine Ahhängigkeit, und denken wir uns zwei Steigrohre, gefüllt mit einprocentiger Zuckerlösung, unten geschlosseu mit zwei verschiedenen halbdurchlässigen Membranen und beide stehend in je einem Gefäss mit Wasser. Nach einiger Zeit sei Gleichgewicht eingetreten, die einproceutige Zuckerlösung stehe in beiden Rohren verschieden hoch. Setze ich nun beide Rohre in einem abgeschlosseuen Raume in das gleiche Gefäss mit Wasser, so wird, da die Oberfläche der Lösung in dem einen Rohre höher steht, sie demgemäss einen höheren Dampfdruck hat als die uiederstehende, Wasser aus der höherstehenden Lösung in die niederstehende destilliren, die Concentration der letzteren wird vermindert und durch die Membran tritt Wasser aus der Lösung heraus. Die höherstehende Lösung hat sich durch das Ueberdestilliren des Wassers coucentrirt, dem zufolge tritt hier durch die Memhran Wasser ein und sofort. Wir hätten eine Maschine vor uns, mit der wir unbegreuzt Arbeit aus Nichts liefern könnten, ein perpetuum mohile, was nicht möglich ist. Das perpetuum mobile wird vermieden, d. h. es besteht Gleichgewicht nur iu dem einen Falle, dass die Steighöhen gleich und die osmotischen Druckc demnach unabhängig von der Natur der Membran sind.

G. Müller: Helligkeitshestimmungen der grossen Planeten und einiger Asteroiden. (Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Nr. 30, Bd. VIII, Stück 4, S. 193.)

Durch langjährige, sorgfältige photometrische Beobachtungen der grossen und einiger kleinen Planeten hat Herr Müller einen höchst werthvollen Beitrag zur Erforschung der physischen Beschaffenheit dieser Himmelskörper geliefert. Da sie nämlich kein Eigenlicht ausstrahlen, sondern uur in reflectirtem Sonuenlichte leuchten, so liefert das Spectroskop höchstens Andeutungen über die Existenz und Dichte der Atmosphäre, die ihrerseits einen ganz wesentlichen Einfluss auf die Lichtreflexion der Planeten ausüben muss. Körper, welche von einer so dichten Atmosphäre umgeben sind, dass das auffallende Licht dieselbe gar nicht zu durchdringen vermag, werden voraussichtlich das höchste und an allen Stellen der Oherfläche nahezu gleiche Reflexionsvermögen besitzen. Bei einer weni-

ger dichten Atmosphäre wird ein Theil des Lichtes von dieser, der Rest von der Planetenoberfläche reflectirt und dies in variablem Maasse, wenn die Atmosphäre steten Veränderungen in ihrer Durchsichtigkeit ausgesetzt ist; hier dürfte die Helligkeit wohl jeder Theorie spotten. Fehlt dagegen eine Atmosphäre vollständig oder ist sie ausserordentlich dünn, so dass das Licht von der Oberfläche selbst reflectirt wird (Mond), so wird das photometrische Verhalten von der Beschaffenheit und Gestaltung dieser Oberfläche abhängen und letztere durch Vergleichung mit dem Verhalten irdischer Substanzen bei fortgesetztem Studium vielleicht zu erforschen sein. Der Verf. erblickt den hohen Werth sorgfältiger Bestimmungen der Lichtcurven in der Möglichkeit, daraus Analogien zwischen den einzelnen Gliedern unseres Sonnensystemes zu erkennen.

Die Lichtcurve, d. h. die Veränderlichkeit des Lichtes, das ein Planet uns zusendet, wird bedingt durch seine Entfernung von der Sonne (r) und von der Erde (Δ); es ist $H = 1/r^2\Delta^2$. Steht ein Planet seitwärts von der Linie, welche die Erde mit der Sonne verbindet, so sehen wir von seiner Tagseite nur einen Theil, der Planet erscheint sichelförmig, halbkreisförmig u. s. w., ähnlich wie der Mond in seinen verschiedenen Phasen. Bei den entfernten Planeten, von Saturn an, ist die Abweichung von der vollen Phase freilich nicht zu erkennen, dagegen sieht man schon bei Jupiter zu gewissen Zeiten den einen Rand nicht ganz scharf, wie leicht beschattet. Je grösser bei einer Planetenscheibe der unbeleuchtete Theil wird, desto weniger Licht empfangen wir unter sonst gleichen Umständen. Indessen ist es bisher nicht gelungen, und wird vielleicht auch nie möglich sein, den in Folge der Phase eintretenden Lichtverlust zu berechnen; man muss ihn empirisch aus den Beobachtungen bestimmen; die von Herrn Müller für den Phaseneinfluss bei verschiedenen Planeten abgeleiteten Formeln müssen als charakteristische Kennzeichen für diese Körper gelten [1]).

Bei den Beobachtungen wurde zugleich mit der Planetenhelligkeit die eines nahen Sternes von ähnlicher Lichtstärke photometrisch gemessen. Selbstverständlich musste dann die Lichtschwächung, welche durch die Absorption in unserer Atmosphäre erzeugt wird, bei der Reduction in Rechnung gezogen werden. Diese Lichtschwächung ist um so grösser, je näher ein Gestirn beim Horizonte steht. Sodann müssen die Helligkeiten der Sterne, die zur Vergleichung gedient haben, genau bekannt sein; Herr Müller hat diese Helligkeiten durch gegenseitige Vergleichung der benutzten Sterne selbst bestimmt. Es ist wohl von Interesse, die Grössen der hellsten Sterne hier anzuführen (aus Tab. IV, S. 235), nebst den Angaben von Pickering, Pritchard, Wolff und Seidel.

[1]) Unter dem Phasenwinkel α wird im Folgenden mit Herrn Müller der Winkel am Planeten verstanden in dem Dreieck Sonne—Planet—Erde, ausgedrückt in Graden.

	M.	Pi.	Pr.	W.	S.
1. Sirius . .	—1,09	—1,43	—0,85	—1,22	—1,68
2. Arctur .	0,08	0,03	0,41	0,49	0,15
3. Wega . .	0,22	0,19	0,24	0,56	—0,10
4. Capella .	0,27	0,18	0,18	0,53	0,12
5. Rigel . .	0,37	0,32	0,07	0,28	—0,09
6. Procyon .	0,56	0,46	0,60	0,77	0,29
7. Atair . .	0,96	0,97	1,14	1,01	0,68
8. Aldebaran	0,99	1,00	1,22	1,04	1,20
9. Pollux . .	1,35	1,12	1,46	1,36	1,25
10. Deneb . .	1,43	1,47	1,42	1,39	1,17
11. Regulus .	1,57	1,42	1,27	1,52	1,12
12. Castor . .	1,78	1,56	1,63	1,77	1,38
Polarstern	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15

Hier ist überall der Polarstern = 2,15. Grösse angesetzt, und die anderen Helligkeiten sind auf diesen Stern bezogen. So erhält dann Aldebaran genau die Grösse 1,0; bei den helleren Sternen geht Herr Müller nach fast allgemeinem Gebrauch durch die 0. Gr. (z. B. Arctur) auf die negativen Grössen — 1. (Sirius), — 2., — 3., — 4. über, welch letztere bei verschiedenen Planeten vorkommen. Jeder Stern einer helleren Grössenklasse strahlt 2,51 mal soviel Licht aus als ein Stern der nächst schwächeren Klasse. Die Helligkeit von Aldebaran als Einheit betrachtet, wird die Lichtstärke von Arctur = 2,5, die von Sirius = 6,3, die eines Gestirns — 2. Gr. = 15,8, die eines Sternes — 4. Gr. = 100; letzterer sendet soviel Licht aus als 100 Sterne wie Aldebaran zusammen.

Unter den grossen Planeten war der innerste, Mercur, am schwierigsten zu beobachten, da er stets nur kurze Zeit über dem Horizonte sich befindet, wenn die Sonne unter demselben steht. Seine Höhe ist daher immer nur gering, die Extinction (Absorption) in der Atmosphäre sehr stark und in bedenklichem Grade von der verschiedenen Durchsichtigkeit der Luft abhängig. Trotz aller Schwierigkeiten hat der Verf. in 10 verschiedenen Jahren 83 Beobachtungen erhalten; bei allen stand der Planet niedriger als 11°, und ist mehrfach bis zu 4° und darunter verfolgt worden. Am hellsten erschien er am 14. Februar 1881, Gr. —1,2, also wie Sirius, am schwächsten 1,06. Gr., wie Aldebaran am 17. Mai 1883. Reducirt man alle Helligkeiten auf die Distanz $\Delta = 1$ von der Erde und $r = 0{,}3871$ (mittlere Entfernung des Mercur von der Sonne), so schwanken die Helligkeiten noch zwischen —1,1. und 1,74. Gr.; diese Grenzen sind mit Rücksicht auf den Werth der betreffenden Beobachtungen zu verringern, so dass man sagen kann, die grösste Helligkeit übertrifft die geringste um 2,5 Grössenklassen, oder um das Zehnfache. Dies ist der Einfluss der Phase. So lange dieser Planet für uns am Abend- oder Morgenhimmel steht, ist der Phasenwinkel α, unter dem sich für den Mercur die Entfernung Erde—Sonne darstellen würde, zwischen 50° und 120° eingeschlossen. Der Winkel α wird = 0°, wenn der Mercur jenseits der Sonne („in oberer Conjunction") steht, wo der Planet als runde Scheibe erscheint, aber natürlich nur bei Tage sichtbar sein würde. Steht der Mercur diesseits der Sonne („in unterer Conjunction"), so ist der Phasenwinkel = 180°;

der Planet wendet uns seine Nachtseite zu und ist unsichtbar, wenn er nicht zufällig als schwarze Scheibe vor der Sonne vorübergeht. Kommt der Mercur von der oberen Conjunction her am Abendhimmel zum Vorschein, so wächst α und die beleuchtete Scheibe wird immer schmäler. Ist $\alpha = 90^0$, so ist sie nahezu halbkreisförmig und geht weiterhin in die Sichelform über, mit welcher sie in den Sonnenstrahlen verschwindet. Nach der unteren Conjunction wiederholt sich dieser Vorgang in umgekehrter Reihenfolge. Die Lichtänderungen, welche mit diesem Stellungswechsel verknüpft sind, hat Herr Müller durch folgende Formel nahe darzustellen vermocht:

$$h = -0{,}901 + 0{,}02838\,(\alpha - 50^0) + 0{,}0001023\,(\alpha - 50^0)^2.$$

Die mittlere Helligkeit, bezogen auf mittlere Entfernungen, ist beim Phasenwinkel 50^0 gleich 0,90. Gr., sie nimmt mit zunehmendem α ab, h wird schwächer, wie aus folgender Tafel ersichtlich ist. Daneben sind die Mondbeobachtungen von Bond hinzugesetzt:

α	Mercur	Mond
50^0	— 0,90 Gr.	— 0,90
70	— 0,29	— 0,30
90	0,40	0,42
110	1,17	1,30
120	1,59	1,83

Die Formel würde ferner folgende, durch die Beobachtung aber nicht geprüfte Werthe für geringere Phasen ergeben, denen zur Vergleichung Zöllner's Mondbeobachtungen beigefügt sind:

α	Mercur	Mond
0^0	— 2,06	— 2,14
10	— 1,87	— 1,96
30	— 1,43	— 1,50
50	— 0,90	— 0,90

Genauer als man erwarten konnte, stimmen aber Mond und Mercur unter sich überein; schon die erste Vergleichung genügt, um den Schluss sehr wahrscheinlich zu machen, dass die Oberflächen von Mercur und Mond einander ähnlich seien oder wenigstens, dass Mercur wie der Mond nur eine äusserst dünne Atmosphäre haben kann.

Der folgende Planet, die Venus, konnte in viel weiterem Phasenintervall beobachtet werden, zwischen $\alpha = 22{,}5^0$ und $\alpha = 157{,}5^0$. Die nur für Extinction corrigirten Helligkeiten schwanken zwischen —3,0. und — 4,5. Gr. (das 6- und 25fache der Siriushelligkeit). Reducirt man auf mittlere Distanzen ($\Delta = 1$ und $r = 0{,}7233$), so wird der Lichtunterschied 3,6. Gr.; bei der Phase $22{,}5^0$, wo die Venus noch beinahe als runde Scheibe erscheint, ist die Lichtausstrahlung etwa 30 mal grösser als bei der Phase 157^0, wo sie als schmale Sichel erscheint. Der Einfluss des Phasenwinkels α wird von Müller durch die Formel wiedergegeben:

$$h = -4{,}707 + 0{,}01322\,\alpha + 0{,}0000004247\,\alpha^3.$$

In oberer Culmination, wo $\alpha = 0$ und $\Delta = r + 1$ ist, würde uns die Venus nach den Potsdamer Beobachtungen von der Grösse — 3,525. oder 10 mal so hell als Sirius erscheinen. Merkliche, reelle Lichtschwankungen sind zwischen 1877 und 1891 nicht vorgekommen. Aber auch die Berechnung älterer Beobachtungen nach obiger Formel giebt nahezu die gleiche Grösse; nämlich: Seidel 1852: $h = -3{,}63$. Seidel 1857: $h = -3{,}49$, Zöllner 1865: $h = -3{,}56$. (Schluss folgt.)

B. Schöndorff: In welcher Weise beeinflusst die Eiweissnahrung den Eiweissstoffwechsel der thierischen Zelle? (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LIV, S. 420.)

Auf Grund der Untersuchungen von Voit und seiner Schüler unterscheidet man im lebenden Thierkörper das „Organeiweiss", welches in den Zellgebilden abgelagert und dort fest gebunden ist, von dem „circulirenden Eiweiss", welches in der Ernährungsflüssigkeit gelöst, im intermediären Säftestrom die Zellen umspült. Das circulirende Eiweiss, zu welchem sich das aus dem Darm resorbirte gesellt, ist nach dieser Anschauung leichter zersetzlich als das Organeiweiss und ist während des Stoffwechsels vorzugsweise der Sitz des Eiweisszerfalls; je mehr gelöstes Eiweiss im Säftestrom den Zellen zugeführt wird, desto mehr werde zersetzt; das Eiweiss der Nahrung vermehrt also die Zersetzung. Auch beim Hunger zersetze sich nur flüssiges circulirendes Eiweiss, indem nach Erschöpfung aller Vorräthe an circulirendem Eiweiss das Organeiweiss sich erst verflüssige und dann an der Zersetzung Theil nehme.

Einen ganz entgegengesetzten Standpunkt vertreten Pflüger und auch Hoppe-Seyler; nach diesen müssen die Zersetzungsprocesse ebenso wie die Oxydationsvorgänge in die Gewebe selbst verlegt werden, so dass nicht das im intermediären Säftestrom circulirende Eiweiss, sondern das in den Organen abgelagerte sich zersetze, und dass die grössere oder geringere Zersetzung von dem Ernährungszustande der Zelle abhänge. Um diese Auffassung einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, unternahm Herr Schöndorff auf Aufforderung des Herrn Pflüger die nachstehend mitzutheilenden Versuche.

Bei der Untersuchung handelte es sich darum, festzustellen, ob die Zersetzung des Eiweisses vom circulirenden Eiweiss oder vom Organeiweiss abhänge, ob also die Menge der Zersetzungsproducte des Eiweisses steigt bezw. fällt mit der Menge des im Säftestrome enthaltenen Eiweisses oder mit den Schwankungen des an die Gewebe fest gebundenen Organeiweisses. Der Plan für die auszuführenden Experimente war demnach folgender: Es sollten die Eiweisszersetzungen in einem Säftestrome eines und desselben hungernden Thieres untersucht werden, wenn derselbe einmal die Zellen eines Thieres im Zustande der guten Ernährung, ein andermal die Zellen im absoluten Hungerzustande umspült, und endlich, wenn die Zellen im absoluten Hungerzustande vom Blut eines gut genährten Thieres gespeist werden. Es mussten also das Blut eines hungernden Hundes durch die Organe (es wurden hierzu die

Hinterbeine gewählt) eines gefütterten und eines hungernden Hundes, und das Blut eines gefütterten Hundes durch die Organe eines hungernden geleitet werden. Als Maassstab für die Grösse der Eiweisszersetzung wurde die Menge des leicht und sicher nachweisbaren Endproductes derselben, des Harnstoffes, gewählt. Man durfte jedoch nicht erwarten, schon in dem aus den Hinterbeinen abfliessenden Blute dieses Endproduct der Eiweisszersetzung zu finden; vielmehr ist durch viele directe und indirecte Versuche sicher dargethan, dass die Leber dasjenige Organ des Thierkörpers ist, welches aus den ersten Zerfallproducten des Eiweisses Harnstoff bildet. Es musste daher das aus den Geweben der Hinterextremitäten abströmende Blut erst durch die Leber geleitet und dann auf seinen Harnstoffgehalt untersucht werden.

Sehr wesentlich war es hierbei, eine genaue, zuverlässige und leicht handliche Methode zur quantitativen Bestimmung des Harnstoffes im Blute zu besitzen. Vorversuchen in dieser Richtung ist ein grosser Abschnitt der vorliegenden Abhandlung gewidmet; sie führten zu dem Ergebniss, dass die von Pflüger und Bleibtreu angegebene Methode zur Harnstoffbestimmung im Harn, auch für das Blut brauchbar ist. Dieselbe besteht kurz darin, dass 1 Vol. Blut mit 2 Vol. Phosphorwolframsäure-Salzsäuremischung versetzt, nach 24 Stunden das Filtrat (I) mit Kalkhydratpulver alkalisch gemacht und im Filtrat (II) das präformirte Ammoniak nach Schloesing und der Harnstoff durch Erhitzen mit Phosphorsäure bestimmt wird.

Indem wir uns nun den eigentlichen Versuchen zuwenden, wollen wir von dem Technischen ihrer Ausführung hier absehen und nur einige Experimente als Beispiele folgen lassen.

Zunächst wurde Blut eines hungernden Hundes durch die Hinterbeine und die Leber eines längere Zeit mit Fleisch gefütterten Hundes durchgeleitet. Das Blut hatte vor der Durchleitung 0,05159 Proc. Harnstoff enthalten, und zeigte nachher einen Gehalt von 0,08829 Proc., was einer Steigerung um 71,12 Proc. des ursprünglichen Harnstoffgehaltes entspricht.

In einem anderen Versuche wurde Blut eines hungernden Hundes durch die Hinterbeine und die Leber eines gleichfalls im 8. Hungertage befindlichen Hundes geleitet. Der Harnstoffgehalt des Blutes, der vor der Durchleitung 0,0348 Proc. betragen hatte, betrug nach der Durchleitung 0,0345 Proc.; er hatte somit eine Verminderung um 0,86 Proc. erfahren, doch liegt dieser Werth innerhalb der Fehlergrenzen.

Dieselben mehrfach wiederholten Versuche ergaben gleichmässig, dass bei Durchleitung von Hungerblut durch hungernde Organe in den Zellen keine mit der benutzten Methode nachweisbare Zersetzung von Eiweiss stattfindet. Wenn hingegen das Hungerblut durch die Organe eines mit Eiweiss gut genährten Hundes geleitet wurde, war eine beträchtliche Vermehrung des Harnstoffes nachweisbar, und zwar war diese Zunahme am stärksten etwa in der 7. Stunde nach der reichlichen Fütterung des Hundes, zur Zeit, wo nach den vorliegenden Erfahrungen die Zellen sich im besten Ernährungszustande befinden.

In den ersten Versuchen war das Blut, nachdem es die Beine durchströmt hatte, durch die Leber geleitet, damit den in den Zellen gebildeten, stickstoffhaltigen Zersetzungsproducten, welche als Ammoniaksalze aufzufassen sind, Gelegenheit gegeben werde, sich in Harnstoff umzuwandeln. Es wurde nun ein Versuch gemacht, diese Voraussetzung, dass das aus den Beinen in die Leber fliessende Blut dieser mehr Amoniaksalze zuführe, zu erweisen. Das Blut eines hungernden Hundes wurde durch die Hinterbeine eines wohlgefütterten geleitet und der Ammoniakgehalt wurde vor der Durchleitung = 0,0112 Proc. Stickstoff, und nach der Durchleitung = 0,0122 Proc. Stickstoff gefunden, was einer Steigerung des Ammoniakgehaltes um 8,93 Proc. entspricht.

War somit erwiesen, dass bei Durchleitung von Hungerblut, dem nur wenig circulirendes Eiweiss entspricht, durch die Organe eines Thieres nur dann eine Zersetzung des Eiweisses in denselben stattfindet, wenn sie sich in der Beschaffenheit befinden, wie sie bei mit Eiweiss gut genährten Thieren vorkommt, so sollten nun umgekehrt Versuche gemacht werden, das Blut eines mit Eiweiss gut genährten Thieres, dem doch viel circulirendes Eiweiss zukommt, durch die Organe eines hungernden zu leiten. Zwei Versuche ergaben übereinstimmend eine Verminderung des ursprünglichen Harnstoffgehaltes um bezw. 13,5 Proc. und 14,14 Proc.; Zellen im Hungerzustande sind somit nicht in der Lage, das ihnen durch das Blut eines reichlich mit Eiweiss genährten Thieres zugeführte circulirende Eiweiss nachweisbar zu zersetzen. Die gefundene Abnahme des Harnstoffgehaltes im Blute musste zweifellos darauf zurückgeführt werden, dass ein Theil des Harnstoffes aus dem Blute, wo er stärker concentrirt war, in die Gewebe, wo seine Concentration geringer gewesen, diffundirt war.

Solche Diffusionen waren freilich auch bei den ersten Versuchen möglich, so dass die Ergebnisse derselben für die vorliegende Frage nicht entscheidend sein würden. Um diesen Zweifel zu prüfen, wurde bei weiteren Versuchen mit Hungerblut und Geweben gut genährter Thiere auch das Blut des zur Durchleitung benutzten Hundes auf seinen Harnstoffgehalt untersucht und dabei festgestellt, dass der Harnstoff des Hungerblutes nach 17maliger Durchleitung durch die Gewebe allmälig so angestiegen war, dass er ganz wesentlich den Harnstoffgehalt des Blutes des Hundes übertraf, durch welchen das Blut durchgeleitet wurde. Es konnte hier also nicht eine Diffusion von Harnstoff aus den Geweben in das Blut, sondern es musste eine Zersetzung in den Zellen stattgefunden haben. Eine Steigerung des Harnstoffgehaltes in Folge der Durchleitung durch die gut genährten Gewebe konnte sogar noch nachgewiesen werden, wenn dem Hungerblut Harnstoff zugesetzt worden war, so dass es denselben Harnstoffgehalt hatte wie der Versuchshund.

Um jeden Zweifel auszuschliessen, wurde schliesslich noch folgender Versuch ausgeführt. Hungerblut wurde durch die Hinterbeine eines wohl gefütterten Hundes geleitet, nachdem dieselben so lange mit physiologischer Kochsalzlösung und einer grossen Menge Hungerblut ausgespült waren, dass man annehmen konnte, eine Ausgleichung zwischen dem Harnstoffgehalte der Muskeln und des durchzuleitenden Hungerblutes sei eingetreten. Alsdann wurde dieses Blut durch die Leber eines Hundes, der 10 Tage gehungert hatte, geleitet, und der Harnstoffgehalt desselben vor und nach der Durchleitung durch die Leber bestimmt. Ferner wurden nach den einzelnen Durchleitungen Proben zur Analyse entnommen, um zu erfahren, ob aus den Muskeln noch Harnstoff in das Blut diffundirte, und wie gross in den verschiedenen Durchleitungen die gebildete Harnstoffmenge war. Der Versuch ergab eine Steigerung des ursprünglichen Harnstoffgehaltes des Blutes nach 20-maliger Durchspülung um 121,8 Proc., und wenn man nur die Zunahmen addirt, welche der Harnstoffgehalt des Blutes jedesmal nach der Durchleitung durch die Leber im Vergleich zum Gehalt vor dem Eintritt in die Leber aufwies, so erhält man nur den neugebildeten Harnstoff, und dieser entsprach einer Vermehrung der ursprünglichen Menge um 66,9 Proc.

Dieser Versuch hat also mit unzweifelhafter Sicherheit bewiesen, dass die Vermehrung des Harnstoffgehaltes des Blutes nicht nur auf einer Diffusion des Harnstoffes aus den Geweben in das Blut beruht, sondern dass eine wirkliche Bildung von Harnstoff in der Leber aus den stickstoffhaltigen Zersetzungsproducten der Zellen stattfindet.

Die Resultate seiner Untersuchung hat der Verf. zum Schluss in eine Tabelle und in folgende Sätze zusammengefasst:

1. Bei der Durchleitung von Hungerblut durch die Organe und Leber eines gut genährten Thieres findet eine Steigerung des Harnstoffgehaltes des Blutes statt. 2. Bei der Durchleitung von Hungerblut durch die Organe und Leber eines hungernden Thieres findet keine Veränderung im Harnstoffgehalt des Blutes statt. 3. Bei der Durchleitung von Blut eines mit Eiweiss reichlich genährten Thieres durch die Organe und Leber eines hungernden Thieres findet eine Verminderung des Harnstoffgehaltes des Blutes statt.

Also: I. Die Grösse der Eiweisszersetzung hängt ab von dem Ernährungszustande der Zelle und nicht von dem Eiweissgehalt des „intermediären Säftestromes". II. Die Grösse des Harnstoffgehaltes des Blutes hängt von dem Ernährungszustande des Thieres ab, derselbe sinkt beim Hungern auf ein Minimum von 0,0348 Proc. und steigt im Stadium der höchsten Harnstoffbildung auf ein Maximum von 0,1529 Proc. III. Der Harnstoff wird in der Leber aus den bei der Zersetzung des Eiweisses in den Organen entstandenen, stickstoffhaltigen Zersetzungsproducten, wahrscheinlich Ammoniaksalzen, gebildet.

Julius Sachs: Ueber einige Beziehungen der specifischen Grösse der Pflanzen zu ihrer Organisation. (Flora 1893, S. 49.)

Bekanntlich erreicht jede Pflanzenart (ähnlich wie es auch bei den Thieren der Fall ist) unter normalen Entwickelungsverhältnissen eine bestimmte mittlere Grösse, die zu den constanten, specifischen Merkmalen der Pflanze gehört. Obgleich die Erreichung dieser specifischen Grösse zum Theil abhängig ist von der genügenden Zufuhr von Nahrungsstoffen, so findet sie doch in letzterer, wie viele Thatsachen erweisen, nicht ihre ursächliche Erklärung. Giebt es doch beispielsweise zahlreiche Fälle, wo bei einem Uebermaass von disponiblen Bildungsstoffen nur kleine Organe entstehen, und umgekehrt. Es müssen also vorwiegend andere Ursachen über die specifische Grösse der Organe entscheiden. In der vorliegenden Studie, die wir allen Biologen zu lesen empfehlen, giebt nun Herr v. Sachs einige höchst interessante Andeutungen über gewisse Beziehungen zwischen specifischer Grösse und Organisation, die von der Ernährungsfrage unabhängig sind.

Zunächst untersucht Verf., ob es möglich und denkbar sei, dass eine bestimmte Pflanze (als Beispiele dienen das Lebermoos Marchantia und die Blätter der Victoria Regia) ihre äussere Gliederung und innere Organisation beibehalten kann, wenn alle Dimensionen der Organe und Zellen 50 mal oder 100 mal so gross, als in Wirklichkeit angenommen werden, und ebenso, wenn man sie auf $^1/_{50}$ oder $^1/_{100}$ der wirklichen Grösse reducirt denkt. Diese Untersuchung führt zu einem negativen Ergebniss; vom biologischen sowohl wie vom physiologischen Standpunkt betrachtet, würde bei einer derartigen Vergrösserung oder Verkleinerung der Organe auch eine Veränderung der äussereu Gliederung und inneren Differenzirung eintreten müssen. Die Organisation einer Species wird nur durch ihre Grösse verständlich und umgekehrt.

An dem Blatte von Victoria regia weist Verf. nunmehr nach, dass ein Organ nicht zuerst die ihm eigenthümliche Grösse erreicht und nachträglich seine entsprechende Organisation gewonnen haben kann, und dass es ebensowenig seine Organisation in kleinem Maassstabe gewinnen und nachträglich gross werden konnte; dass vielmehr Grössenzunahme und entsprechende Organisation phylogenetisch gleichzeitig oder in gleichem Schrittmaass entstehen mussten. Die Frage, ob der Vergrösserungstrieb oder der Gestaltungstrieb das Treibende, primär Wirkende sei, beantwortet Verf. dahin, dass nach seiner Ansicht der Gestaltungstrieb es sei, der dem wachsenden Zellgewebe den Impuls gebe, kräftiger und ausgiebiger als in anderen Fällen zu wachsen.

Hiernach „kann man auch von einer Correlation zwischen Grösse und Organisation reden, und es leuchtet ein, dass diese Correlation nicht nur eine innere Harmonie der Gestaltungsvorgänge einschliesst, sondern auch nach aussen hin, d. h. in biologischer Beziehung, ergiebt sich von selbst eine Zweckmässig-

keit, die man bisher nur als Folge der „natural selection“ auffassen zu können meinte“.

Der wichtigste Punkt, den Verf. hervorhebt, ist die Thatsache, dass einerseits die Individuen des Pflanzenreiches (wie der Thiere) in einer ausserordentlich langen Grössenscala sich bewegen, während ihre wesentlichen Formelemente, die Zellen, sich innerhalb viel geringerer Grössenabstufungen halten. Die linearen Dimensionen der ganzen Individuen bewegen sich zwischen kaum 0,001 mm bis zu 100 m und mehr, so dass die grösste Pflanze 100 Millionen mal so gross ist als die kleinste. Fassen wir dagegen die Grösse der Bausteine ins Auge, aus denen die vegetabilischen Gebäude sich aufbauen, so finden wir Dimensionen von etwa 0,001 bis zu 0,05 mm, oder meist nur bis zu 0,02 mm, also ein Verhältniss von 1 zu 20 bis 50 im mittleren Durchmesser.

„Wenn man nicht die alltägliche Erfahrung vom Gegentheil hätte, läge da nicht die Vermuthung nahe, dass grosse, zumal rasch wachsende Pflanzen aus grossen, dagegen kleine Species und Organe aus kleinen Zellen bestehen und dass sogar vielleicht eine gewisse Proportionalität zwischen der Grösse der Organe und ihren Bausteinen, den Zellen, vorhanden sei?“ Die Erfahrung lehrt aber, dass dies nicht der Fall ist. Speciell auf diesen Punkt gerichtete sorgfältige Messungen, die des Verf. Assistent, Herr E. Amelung, an fertigen Organen von Gewebepflanzen ausgeführt hat [1]), führten zu dem Satz: Homologe Organe derselben oder verschiedener Pflanzen bestehen aus nahezu gleich grossen Zellen, auch wenn die Organe sehr verschiedene Grösse haben.

Im Allgemeinen bemisst sich der Querdurchmesser einer ausgewachsenen Parenchymzelle nach Hunderteln eines Millimeters. Andere sehr gestreckte Zellen (z. B. Sclerenchymfasern) sind freilich viel länger, aber auch viel enger als die Parenchymzellen. Jedenfalls schwanken die linearen Dimensionen und dem entsprechend die Volumina der Gewebezellen in ziemlich engen Grenzen; meist unter 0,1 mm und selten unter 0,01 mm. Man kann daher sagen, die Dimensionen der Gewebezellen bewegen sich gewöhnlich in der zweiten Decimale des Millimeters, die sie nach oben und unten nicht selten, doch nur wenig überschreiten. Das ist aber ein hoher Grad von Constanz der Grösse gegenüber der kolossalen Schwankung vom 100 Millionenfachen der Lineardimensionen ganzer Pflanzen.

Man darf nun die mittlere Grösse der Gewebezellen, wenn wir auch ihre Ursache nicht kennen, als eine principiell feststehende Thatsache betrachten und sie zur Basis weiterer Folgerungen machen, ähnlich wie auch die Chemie die Atomgewichte verwerthet, obgleich sie nur Erfahrungsthatsachen sind. Hierauf gestützt, findet man die Erklärung für eine ebenso allgemeine wie merkwürdige Thatsache, nämlich, dass bei gleichbleibender Organisation (äusseren Gliederung und inneren Differenzirung) der Gewebepflanzen nur eine gewisse Kleinheit der Organe möglich ist, wogegen der Vergrösserung der Pflanzen keine Grenze gesetzt ist, wofern nicht andere Ursachen dies bewirken, und dass zwischen der Grösse der Organe und der ihrer Zellen keinerlei Proportionalität besteht, die Grösse der Organe, zumal homologer Organe, vielmehr mit der Zahl der Zellen im Verhältniss steht.

Um dies zu erläutern, vergleicht Verf. die Pflanze mit einem Gebäude, die Zellen mit den Bausteinen desselben. Einen aus gewöhnlichen Ziegeln oder Hausteinen gebauten Palast mit allen Verzierungen seiner Wände und Gesimse in $^1/_{50}$ seiner wirklichen Grösse (s. o.) aus denselben Bausteinen aufzuführen, ist unmöglich. Ein ebenso kleines Modell des Palastes könnte man aus den Steinen eines Baukastens für Kinder aufführen; bei den Pflanzen aber fehlen die entsprechend kleinen Bausteine. Man könnte daher aus der mittleren Grösse der Gewebezellen überhaupt berechnen, wie klein eine Pflanze von gegebener Organisation werden kann.

„Aus diesen Erwägungen leuchtet nun ein, warum die mikroskopisch kleinen Pflanzen keine Gewebepflanzen sein können, warum sehr kleine (nicht mikroskopische) Pflanzen eine einfachere Gewebedifferenzirung haben müssen und warum auch die äussere Gliederung bei sehr kleinen Pflanzen relativ einfach sein muss, da ja eine mannigfaltige äussere Gliederung auch eine mannigfaltige Differenzirung, eine grosse Zahl von Bausteinen, d. h. Gewebezellen erfordert .... Man versteht nun aber auch, dass diese Vereinfachung der Organisation erst dann einzutreten braucht, wenn die Verkleinerung eine so beträchtliche wird, dass die Grösse der Bausteine, d. h. der Gewebezellen, überhaupt eine Rolle spielt; denn ebenso wie man aus gleich grossen, gewöhnlichen Bausteinen einen Palast von 50 m Höhe und Länge aufführen kann, gelingt dies auch bei 20 m Höhe und Länge des Gebäudes; aber nicht, wenn letzteres nur 1 m hoch und lang verlangt wird; dann sind die Bausteine eben zu gross, um alle feineren Einzelheiten der Construction wiederzugeben. Und ebenso bei einer Pflanze von complicirterer Gewebestructur, die nur bei sehr zahlreichen Zellen von mittlerer Grösse möglich ist; ist letztere 0,05 mm und sind zur Gewebestructur in der Richtung des Querschnittes 20 Zellen nöthig, so muss der ganze Querschnitt $20 \times 0{,}05$, also 1 mm Dicke haben; ist aber bei complicirtem Gewebebau für den Durchmesser eines Querschnittes die Zahl von 50 Zellen erforderlich, um alle Differenzirungen des Gewebes darzustellen, so muss der Querschnitt mindestens $50 \times 0{,}05$ mm, also 2,5 mm Durchmesser haben. — Würde man aber verlangen, dass der Querdurchmesser im letzten Fall nur 0,1 mm betrage, dann müsste die mittlere Grösse der Gewebezellen auf $\frac{0{,}05}{25} = 0{,}002$ mm hinabsinken, was gegen die Voraussetzung ist und nicht vorkommt.“

[1]) Ueber diese soll demnächst Näheres berichtet werden.

Andererseits lässt sich bei der Vergrösserung der Organe, wenn man davon absieht, eine genau übereinstimmende Organisation zu fordern, sondern nur eine entsprechend ähnliche, innere Differenzirung und äussere Gliederung verlangt, der Fall denken, dass unter Beibehaltung der Gesammtorganisation nur die Zahl der Zellen von mittlerer Grösse vermehrt wird, und dann ist eine beliebige Grösse bei gleichem Typus möglich, ähnlich wie man aus denselben Bausteinen einen Thurm von 30 oder von 100 m aufbauen kann. Daher findet man, dass die Blätter der Victoria regia trotz ihrer ungeheuren Grösse doch aus Zellen von ähnlicher Kleinheit, wie die kleinen Blätter des Froschbiss (Hydrocharis) aufgebaut sind, während die Blattflächen selbst sich ungefähr wie 6000 zu 1 verhalten.

Zum Schluss seiner Abhandlung geht Herr v. Sachs auf das Verhalten der embryonalen Zellen ein, indem er auf das Merkwürdige der Thatsache hinweist, dass die thierischen Eier und die pflanzlichen Sporen und Eizellen jedesmal vor der Bilduug des neuen Organismus, vor der Anlegung der Organe und vor der Differenzirung der Zellen eine Zertheilung in kleinere Portionen oder Energiden (vgl. Rdsch. VII, 179) erfahren. Er weist nach, welche Uebereinstimmung in dieser Beziehung zwischen den holoblastischen Säugethierciern und den Eiern der Tange (Fucaceon), sowie der Makrosporen der Isoëten, zwischen den meroblastischen Eiern der Cephalopoden und den Makrosporen der Marsilien u. s. w. herrscht, und hebt hervor, dass es immer dieselbe Quantität von Stoff ist, die vorher als eine Masse erscheint, später aber in Form von vielen kleinen. So lange die grosse, einheitliche Masse nur eine Energide darstellt, ist sie physiologisch unthätig, erst mit der Zertheilung beginnen die Gestaltungsprocesse. „Diese Erscheinung macht den Eindruck, als ob dieselbe Stoffmasse an Energie, an Arbeitskraft gewänne, wenn sie in zahlreiche Portionen oder Energiden zerfällt.“ Der Umstand, dass in den Eiern, Sporon u. s. w. neben der lebensthätigen Substanz, dem Nucleïn und dem lebenden Protoplasma, noch Reservestoff vorhanden ist, der an sich zwar keine physiologische Energie besitzt, aber als Nahrungs- und Wachsthumsstoff des Nucleïns uud Protoplasmas verwendet wird und so zur Steigerung der Energie beiträgt, erklärt zwar das Wachsthum der Energie, aber nicht die Nothwendigkeit des Zerfalles der gestaltungsfähigen Masse in so kleine Portionen. F. M.

Henri Bagard: Ueber das elektrische Fortführen der Wärme in den Elektrolyten. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 97.)

Die von W. Thomson 1856 entdeckte Fortführung der Wärme durch den elektrischen Strom war bisher nur an Metallen beobachtet; an diesen war nachgewiesen, dass bei ungleicher Erwärmung einer Stange oder eines Streifens der hindurchgehende Strom die Wärme entweder in seiner eigenen Richtung oder in der entgegengesetzten Richtung je nach der Natur des Metalles fortführe. Herr Bagard hat nun dieselbe Erscheinung auch in einigen Salzlösungen nachweisen können.

Zwei cylindrische Glasröhren I und II, welche mit der zu untersuchenden Lösung gefüllt waren, standen senkrecht neben einander; oben mündeten beide in ein gemeinsames Gefäss, das theilweise dieselbe Lösung enthielt und dauernd erwärmt wurde, während sie unten mit Pergamentpapier umbunden waren und jede in einem mit derselben Lösung gefüllten Glasgefässe stand, das dauernd auf einer niedereren Temperatur erhalten wurde. Nach einiger Zeit hatte sich in den Flüssigkeitssäulen ein Temperaturgleichgewicht hergestellt, in Folge dessen die Widerstände in der Mitte der beiden Röhren, R_1 und R_2, ein bestimmtes Verhältniss zu einander zeigten.

Schickt man einen elektrischen Strom von dem einen unteren Gefäss in das andere, so fliesst derselbe in der einen Röhre von unten nach oben (vom kühleren zum wärmeren Inhalt) und in der anderen von oben nach unten (von warm zu kalt). Zunächst erwärmen sich beide Röhren in Folge der Wärmewirkung des Stromes (des Joule'schen Effectes), das frühere Temperaturgleichgewicht wird gestört, und es stellt sich nach einiger Zeit ein neues her; das Verhältniss der Widerstände R_1/R_2 ist wieder constant. Bei der Umkehr des Stromes bleibt dieses Verhältniss dasselbe. Wenn aber in den Flüssigkeiten ein Thomson'scher Effect sich zeigt, d. h. wenn, wie in den Metallen, auch in der Flüssigkeit die Wärme durch den Strom fortgeführt wird, so muss derselbe in den beiden Röhren ein entgegengesetzter sein und bei der Umkehrung des Stromes wird auch dieser Effect sich umkehren, so dass das Verhältniss R_1/R_2 verschiedene Werthe haben wird, je nach der Richtung des Stromes. Da nun in den Flüssigkeiten einer Temperaturerhöhung stets eine Abnahme des Widerstandes entspricht, so kann man, wenn z. B. das Verhältniss R_1/R_2 grösser ist, wenn der Strom von I nach II fliesst, als bei der umgekehrten Richtung, schliessen, dass in der Flüssigkeit die Wärme in der Richtuug des Stromes (vom oberen Gefäss nach der Röhre II, wo der Widerstand in Folge dessen kleiner geworden) fortgeführt wird.

Zunächst wurde ein Versuch mit einer 23,7 procentigen Zinksulfatlösung und einem Strome von 12 kleinen Daniell'schen Elementen gemacht; während der Dauer desselben (2 Stunden 50 Minuten) wurde der Strom alle 10 Minuten umgekehrt. Anfangs war das Verhältniss der Widerstände in beiden Röhren R_1/R_2 bei beiden Richtungen ungefähr gleich, es schwankte zwischen 0,9962 und 0,9993; später war das Verhältniss, wenn der Strom in der Richtung von I zu II ging, grösser als 1 und bei der Richtung von II zu I kleiner als 1. Hieraus ist zu ersehen, dass anfangs der Joule'sche Effect überwog, dann aber machte sich der Thomson-Effect geltend und zwar, da das Verhältniss R_1/R_2 grösser war bei der Richtung des Stromes von I zu II als bei der entgegengesetzten, muss man schliessen, dass das Zinksulfat positiv ist, d. h., dass in dieser Lösung die Wärme vom Strome in einer eigenen Richtung fortgeführt wird (von warm zu kalt).

Dass es sich hier wirklich um den Thomson-Effect handelt, konnte auch während des Versuches daran erkannt werden, dass das Verhältniss sich ganz regelmässig von der ersten bis zur neunten Minute änderte zwischen den Werthen, die man beim Beginn zweier folgender Perioden beobachtete. Weiter sprach dafür, dass der Versuch bei allen untersuchten Flüssigkeiten auch so wiederholt wurde, dass der obere Theil des Apparates nicht erwärmt wurde, dann sah man bei den Strom-Umkehrungen das Verhältniss R_1/R_2 wohl continuirlich sich ändern, aber keine Schwankungen darbieten.

Ausser dem Zinksulfat erwiesen sich im oben beschriebenen Sinne positiv Chlorzink und Kupfersulfat. Mit Nickelsulfat blieb das Verhältniss R_1/R_2 unveränderlich, und daraus schloss Verf., dass, wenn der Thomson-Effect für diesen Körper nicht Null ist, er wenigstens viel schwächer sein muss als für die vorstehenden Flüssigkeiten.

E. Bamberger und F. Meimberg: Directe Umwandlung von Anilin in Nitrobenzol. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1893, Jahrgang XXVI, S. 496.)

Nitrobenzol wird bekanntermaassen durch Reductionsmittel sehr leicht in Anilin übergeführt. Die Umkehrung dieser Reaction, die Rückverwandlung des Anilins in

Nitrobenzol, ist zuerst von Prudhomme ausgeführt worden. Derselbe erhitzte Anilin mit Wasserstoffsuperoxyd am Rückflusskühler und erhielt dabei Nitrobenzol, neben p-Amidopheuol, Azobenzol und Azoxybenzol. Da letztere beiden durch das angewandte Reagens nicht in Nitrobenzol übergehen, so muss dieses aus dem Anilin durch directe Oxydation der Amidogruppe entstanden sein (s. Ber. 1892, Jahrgang XXV, Ref., S. 947).

Nach Versuchen der Herren Bamberger und Meimberg bewirkt auch übermangansaures Kali diese Oxydation des Anilins zu Nitrobenzol, wenn man eine Lösung desselben in Wasser langsam in eine auf 0° abgekühlte wässerige Lösung von Permanganat eintröpfelt und tüchtig umrührt. Die stark nach Isonitril riechende Flüssigkeit wird sofort ausgeäthert. Der erhaltene Auszug hinterlässt nach dem Abdestilliren des Aethers ein braunes, nach Nitrobenzol riechendes Oel, welches ausserdem Azobenzol enthielt, einen Körper, den schon früher Herr Glaser auf diesem Wege aus Anilin erhalten hatte. Die Ausbeute an reinem Nitrobenzol betrug etwa 3 cm³ aus 48 g Anilin. Bi.

J. A. Ryder: Der vascular-respiratorische Mechanismus der senkrechten Flossen bei den lebendig gebärenden Embiotociden. (Proceedings Acad. of sciences, Philadelphia, July 1893, p. 75.)

Verf. studirte den Bau und die Gefässverzweigung in den unpaaren Flossen 23 mm langer Embryonen von Ditrema laterale. Während die Brust- und Bauchflossen zwar schon entwickelt, aber noch von geringer Grösse sind, zeigen die unpaaren Flossen zu dieser Zeit eine ausserordentliche Grösse, die Rückenflosse ist von Körperlänge, die Afterflosse nimmt die ganze Unterseite von der Afteröffnung bis zu der sehr breiten Schwanzflosse ein. Der Rand dieser drei Flossen ist in zahlreiche Läppchen zerschnitten, welche den Zwischenräumen zwischen je zwei Flossenstrahlen entsprechen, und ein sehr reiches Capillarnetz enthalten. In jede der drei Flossen führt ein Arterien- und ein Venenstamm hinein, welche eine der Zahl der Flossenstrahlen entsprechende Anzahl von Zweigen abgeben, deren Anordnung und Verästelung Verf., soweit möglich, verfolgte. Bei weiterer Entwickelung der Embryonen nimmt die Grösse der Flossen ab, dieselben haben bei etwa doppelt so grossen Embryonen das normale Grössenverhältniss erreicht und in gleichem Maasse vereinfachen sich die Gefässe. In den Anlagen der paarigen Flossen ist ein derartig reich verzweigtes Gefässnetz nicht zu beobachten. Da die unpaaren Flossen während des Fötallebens in unmittelbarer Berührung mit den Falten der Uterusschleimhaut sich befinden, so sieht Verf. in diesen abnorm vergrösserten und sehr gefässreichen Organen einen Athmungsapparat. R. v. Haustein.

Fr. Sav. Monticelli: Treptoplax reptans n. g. n. sp. Vorläufige Mittheilung. (Atti della R. Accademia dei Lincei 1893, Ser. 5, Vol. II (2), p. 39.)

Mit dem Namen „Treptoplax reptans", wegen seiner beständigen Gestaltänderung, belegt Herr Monticelli ein neues, höchst einfaches Lebewesen von milchweisser Farbe, das einige Millimeter misst und scheibenförmig abgeplattet ist. Es wurde an den Glaswänden der Aquarien der zoologischen Station zu Neapel umherkriechend zufällig im Sommer 1892 aufgefunden. Eine eingehende Untersuchung, deren Ergebnisse später ausführlich mitgetheilt werden sollen, zeigte, dass dieser Organismus zu jenen einfachsten Metazoen gehört, von denen Schultze im Trichoplax adhaerens (s. Rdsch. VI, 490) einen so interessanten Typus aufgefunden hat. Der vorläufigen Mittheilung der Hauptbefunde am Treptoplax sind nachstehende Angaben über dies seltsame Wesen entnommen.

Er zeigt keine Spur von irgend welchen Organen, sondern besteht wie Trichoplax aus drei Zellschichten, zwei äusseren von einander verschiedenen und einer inneren, deren Zellen bedeutend von denen der äusseren Schichten abweichen. Von den beiden äusseren Zellschichten ist die eine, mit welcher Treptoplax am Glase kriecht, mit Cilien besetzt, während die andere Schicht, welche gleichsam die Rückenfläche des Thieres bildet, ohne Cilien ist. Hierdurch unterscheidet er sich vom Trichoplax, der auch am Rücken mit Cilien besetzt ist. Ein weiterer Unterschied beruht darauf, dass im Treptoplax die von Schultze im Trichoplax beschriebenen, grünlich gelbbraunen, höckerigen Knollen fehlen. Das Epithel der unteren Schicht gleicht dem von Trichoplax, während das der oberen Schicht vollkommen abweicht; man findet hier sehr zahlreich aufsitzende Körperchen oder Kügelchen, welche das Licht stark brechen und Aehnlichkeit haben mit den im Trichoplax gefundenen „Glanzkugeln". Ganz verschieden aber von derjenigen des letzteren ist die mittlere Zellschicht von Treptoplax, welche zwischen den beiden äusseren Epithelschichten gelegen, aus schönen, grossen Zellen besteht mit unregelmässigen Umrissen und einem Cytoplasma, das grobe Granula und einen sich intensiv färbenden Kern enthält.

Auch durch seine kleineren Dimensionen unterscheidet sich der Treptoplax vom Trichoplax, aber wie dieser vermehrt er sich durch einfache Zweitheilung (Architomia) eines jeden Individuums; der Vorgang ist bei beiden ganz analog.

Das Auffinden dieses neuen Wesens ist besonders interessant wegen seiner Verwandtschaft mit Trichoplax, welcher dadurch aufhört die isolirte Stellung einzunehmen, die ihm bisher zuertheilt war.

Arthur Lister: Ueber die Theilung der Kerne bei den Mycetozoen. (Journal of the Linnean Society, Botany, 1893, Vol. XXIX, p. 529.)

Ueber den Vorgang der Kerntheilung in den Plasmodien und Sporangien der Schleimpilze (Myxomyceten, Mycetozoen) hat man bis jetzt nur unvollständige Kenntniss. Herr Lister bestätigt die Angabe Strasburger's, dass Theilung durch Karyokinese in den Sporangien nur unmittelbar vor der Bildung der Sporen auftritt. Ferner stellte er fest, dass auch bei der Theilung der Schwärmzellen Karyokinesis stattfindet. Für die Plasmodienkerne konnte er dagegen keine Anzeichen von Karyokinese feststellen, so dass er die Ergebnisse seiner Beobachtungen in die Worte zusammenfasst: Sobald in der Lebensgeschichte der Mycetozoen Zellbildung auftritt, theilen sich die Kerne durch Karyokinese. In einer Nachschrift modificirt er diesen Schluss aber auf Grund der Nachricht, dass Herr J. J. Lister (Cambridge) auch bei einigen Plasmodienkernen Karyokinese aufgefunden habe. Es bleibt späterer Untersuchung vorbehalten, ob, wie es den Anschein hat, ueben der Karyokinese in den Plasmodienkernen auch directe Theilung vorkommt. F. M.

M. Fischer: Das Kryptosporium leptostromiformo J. Kühn. Ein Kernpilz, der eine ernste Gefahr für den Lupinenbau bedeutet. (Bunzlau i. Schl. 1893.)

Der Verf. schildert eingehend und in einer auch dem Landmanne und Liebhaber wohl verständlichen Weise eine Erkrankung der Lupinen, die durch einen im Rindengewebe wuchernden Pilz hervorgebracht wird, den Jul. Kühn als Kryptosporium leptostromiforme beschrieben hatte. Seine Beschreibung ist durch klare Abbildungen auf der beigegebenen Tafel wesentlich unterstützt. Verf. setzt zunächst den Bau und die Entwickelung des Pilzes auseinander, wie sich zunächst in dem inficirten Rindenflecke ein parenchymatischer Pilzkörper (ein Stroma) bildet, in dem eine Höhlung (Perithecium) auftritt, deren Wände mit kurzen, senkrecht sich von ihnen erhebenden Fäden (Sterigmen) ausgekleidet sind, die lange Zeit viele hyaline Fortpflanzungszellen (Sporen) abschnüren. Durch die Vegetation des Pilzes leiden die Lupinen stark und gehen in beträchtlicher Menge (bis zu 50 Proc.) zu Grunde. Exacte Versuche des Verf. weisen nach, dass die Sporen aus den Perithecien diesjähriger, vorjähriger und sogar vor zwei Jahren erkrankter Lupinen leicht keimen, in Stengel- und Blatttheile gesunder Lupinen eindringen und dort wieder Flecken und Fruchtkörper erzeugen, wodurch das inficirte Pflänzchen je nach der Stärke der Infection mehr oder weniger leidet oder zu Grunde geht.

Von besonderem Interesse ist die praktische Folge für den Landwirth. Bekanntlich ist die Gründüngung mit der auf dem Felde erwachsenen Lupine zur Stickstoffbereicherung des Bodens sehr geschätzt. Verf. warnt dringend, auf eine zur Samengewinnung erfolgte Lupinenkultur, wenn in derselben die Erkrankung auf-

getreten war, eine Lupinenkultur zur Gründüngung folgen zu lassen, da das nur eine Züchtung des Krankheitspilzes bewirkt. Ueberhaupt empfiehlt er, nur alle drei Jahre einen Acker mit Lupinen zu bestellen.

Mit Recht hebt er zum Schlusse hervor, dass die Krankheit weit verbreiteter sein möchte, als bisher bekannt ist, und dass die sogenannte Lupinenmüdigkeit zum grossen Theil mit auf dem Auftreten dieses Pilzes beruhen möchte, da derselbe leicht von vorjähriger und vorvorjähriger Aussaat auch von benachbarten Aeckern wieder auf die frischen Lupinen gelangt.

Ref. muss aber hier hervorhebeu, dass der Pilz sehr mit Unrecht in die Gattung Kryptosporium gestellt ist. Denn nach Saccardo, Sylloge Fungorum, Vol. III, p. 740, bildet die Gattung Kryptosporinm überhaupt keine Fruchtgehäuse (Perithecien), sondern nur Häufchen oder dichte Rasen von Sterigmeu und hat auch spindelförmige, sichelartig gekrümmte Sporen, während uuser Pilz meist gerade gleich breite, an den Enden nicht verdünnte Sporen hat. Vielmehr gehört unser Pilz zu den Leptostromaceen, was auch schon J. Kühn durch den Beinamen leptostromiforme angedeutet hat. Er scheint mir in die Gattung Leptothyrium am besten gestellt zu werden. P. Magnus.

George Henslow: Theoretische Abstammung der Endogenae von den Exogenae iu Folge Selbstanpassung an eine aqnatische Lebensweise. (Journ. of the Linnean Soc. 1893, Vol. XXIX, Botany, Nr. 204, p. 485.)

Die auf die Structur des Stammes gegründeten Namen Endogenae nnd Exogenae entsprechen deu gebräuchlicheren Bezeichnnngeu Monokotylen und Dikotylen. Verf. sucht nun in sehr eingehender Darlegnng nachzuweisen, dass der Ban der Endogenae mit dem der aquatischen, subaquatischen, sowie solcher Exogeneu, die vermuthlich im Wasser lebende Vorfahren gehabt habeu, in zahlreicheren Pnnkten übereinstimmt als mit dem der Exogenen im Allgemeinen. Er schliesst daraus erstens, dass die Endogenen von sehr frühen, ihnen vorausgegangenen Typen von exogeneu Gewächsen abstammeu, uud zweitens, dass die nähere Ursache ihrer Entstehnng eine aquatische Lebensweise war, die gewisse primitive Exogenen angenommen hatten. F. M.

Gustav Wiedemann: Die Lehre von der Elektricität. Zweite nmgearbeitete nnd vermehrte Auflage. Bd. I, 8°, 1023 Seiten. (Braunschweig 1893, Friedrich Vieweg u. Sohn.)

Das gesammte grosse Gebiet der Elektricitätslehre zusammenfassend zu behandeln, die vorhandenen Beobachtungen und Theorien kritisch zu sichten und im Zusammenhange darzustellen, hatte Herr Wiedemann zum ersten Male unternommen, als er im Jahre 1882 sein bis dahin in zwei Auflagen erschienenes Werk „Die Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus“ in dritter Auflage zu bearbeiten, und dabei dem unterdess als unabweisbar erkannten Bedürfniss, die Reibungs- und die galvanische Elektricität unter gemeinsamen Gesichtspunkten zu betrachteu, Rechnung zu tragen beschloss. Aus der zweibändigen Lehre vom Magnetismus und Elektromagnetismns war die vierbändige „Lehre von der Elektricität“ geworden, welche eine ganz hervorragende Stellung in der wissenschaftlichen Literatur sich errungen und wohl in keiner irgendwie vollständigen physikalischen Bibliothek fehlen dürfte. Nach weiteren 11 Jahren, in welchen das Beobachtungsmaterial immer weiter angewachsen ist, grosse Fortschritte gemacht und glänzende Entdeckungen gelungen sind, hat nun Herr Wiedemann eine nene Bearbeituug seiner Elektricitätslehre vorgenommen, von welcher der erste Band kürzlich erschienen ist. Die Stellung, die der Verf. bei dieser Neubearbeitung zu den neuesten folgenreichen Entdeckungen und zu deu aus denselben abgeleiteten Consequenzen einnimmt, bezeichuet er im Prospect wie folgt: „Die viel versprechenden, neucsten Hypothesen über das Wesen der Elektricität sind noch nicht soweit entwickelt, dass sich ans ihnen schon jetzt die Beobachtungen in den verschiedenen Theilen der Elektricitätslehre einheitlich ableiten liessen. Ich habe es deshalb vorgezogen, auch noch in dieser Auflage die sicheren Erfahrungsresultate von den zu ihrer Erklärung aufgestellten Hypothesen und den sich daran schliessenden Theorien möglichst gesondert zu behandeln.“ Alles aber, was von Beobachtungsthatsachen und Theorien im Laufe der Zeit bis zum Schluss des Jahres 1892 sich angesammelt, sollte, soweit dasselbe wirklich zur Förderung unseres Wisseus beigetragen, in möglichster Vollständigkeit in den Rahmen des in der ersten Auflage Gegebenen eingefügt werden.

Wie Verf. sich dieser Aufgabe entledigt hat, lehrt eine Vergleichung der neuesten Anflage mit der früheren. Im ersten Abschnitte ist im Grossen und Ganzen die Anordnung des Stoffes und die Reihenfolge der Abschnitte dieselbe geblieben, und dort, wo es sich um die Schilderung älterer Arbeiten handelt, selbst der Wortlaut nicht verändert worden; die neueren und neuesteu Arbeiten jedoch finden wir überall in einer Weise organisch eingefügt, dass man, ohne die erste Auflage zur Hand zu haben, schwerlich auf die Vermuthung kommt, dass man es mit einer Umarbeitung zu thun habe. Vielfach ist auch das ältere Material verbessert uud nicht allein, wo es durch neuere Untersuchungeu als falsch oder unvollkommen erwiesen worden, weggelasseu oder berichtigt; auch wo sich kleine stilistische Unebeuheiten zeigten, sind dieselben ausgeglichen und verbessert. Anders im zweiten Abschnitte, hier finden wir bereits eine hedeutendere Aenderung in der Anordnung des Stoffes, indem ein grosser Theil von Arbeiteu, welche in der ersten Auflage im ersten Kapitel behandelt sind, in der neuen zu der Unterabtheilung B. Nichtleiter gebracht und dort im Zusammenhang mit den in der früheren Anflage im zweiteu Bande behandelten Elektrisirmaschinen dargestellt ist. Es würde jedoch zu weit führen, wollteu wir hier anf eine genauere Vergleichnng der zweiten mit der ersten Auflage eingehen. Unzweifelhaft ist das Material in der neuen Auflage übersichtlicher augeordnet nnd vertheilt, und ihr Hauptvorzug ist die Aufnahme der sehr bedeutendeu Fortschritte uud Bereicheruugeu, welche die letzten 10 Jahre iu der Elektricitätslehre gebracht haben. Bei einem Werke von dem wissenschaftlichen Range, wie Wiedemann's Elektricitätslehre ist der Referent der Pflicht enthoben, dem Leser einen Bericht über den Inhalt des Werkes zu liefern, die nntenstehende Inhaltsangabe wird vollständig ausreicheud sein. Vorher sei nur noch darauf hingewiesen, dass, wenn auch die Techuik, ebenso wie der Erdmagnetismus, nur theilweise Aufnahme in den Plan des Werkes gefnnden, der Elektrotechniker, welcher die Errungenschaften der Wissenschaft praktisch zu verwerthen hat, ebenso wie der wissenschaftliche Physiker das vorliegende Werk als uneutbehrlichen Berather und als Ausgangspunkt und Wegweiser für die eigenen Arbeiten stets wird benutzen müssen.

Der nun abgeschlossene erste Band zerfällt in zwei Abschnitte: I. Allgemeine Eigenschafteu der Elektricität mit drei Kapitelu: 1. Erregung der Elektricität, Anziehung uud Abstossung der beiden Elektricitäten. Leiter und Nichtleiter. Influenz, Elektrischer Strom nnd seine Wirknngen. 2. Gesetze der elektrostatischen Wechselwirkuug. 3. Elektroskope und Elektrometer. Als historische Einleitung geht diesen drei Kapiteln eine Uebersicht der ältesten Beobachtungeu auf dem Gebiete der Elektricitätslehre voraus. Der Abschuitt II: Elektricitätserregung durch Berührung heterogener Körper umfasst zwei Unterabtheilungen: A. Leiter. Grundgesetze des galvauischeu Stromes. B. Nichtleiter. Erstere zerfällt in vier Kapitel: 1. Elektricitätserregung durch Berührung heterogener Leiter. 2. Apparate. 3. Das Ohm'sche Gesetz und Folgerungeu aus demselben. Bestimmnng des Leitungswiderstandes. Bestimmung der elektromotorischen Kraft. 4. Galvanische Elemeute. Von der Unterabtheilung B. folgt das erste Kapitel: Elektricitätserregung bei Berührung von Nichleitern mit Nichtleitern und Leitern. Elektricitätserregung bei Aenderung des Aggregatzustandes. Elektrisirmaschiuen und Influenzmaschinen, Strömungsströme, elektrische Endosmose. — Das gauze Werk soll in füuf Bänden erscheinen, und wird, da das Mauuscript znm grossen Theil bereits vollendet ist, hoffentlich bald vollständig vorliegen. Am Schlusse des Werkes soll die Literatur durch Nachträge ergänzt werden. Die vorzügliche Ausstattnng des Werkes ist eine der Bedeutung desselben und der Verlagshandlung entsprechende.

E. Schultze und **F. Borcherding**: Fanna Saxonica. Amphibia et Reptilia. Verzeichniss der Lnrche und Kriechthiere des nordwestlichen Dentschlands. 48 Seiten mit 25 Abbildungen, 8°. (Jena 1893, Fischer.)

Zum Theil auf Grund eigener Beobachtungen, zum Theil mit Benntzung der in der einschlägigen Literatur niedergelegten Angaben geben die Verff. ein Verzeichniss der innerhalb des im Titel bezeichneten Gebictes vorkommenden Reptilien und Amphibien. Nach kurzen, in lateinischer nnd deutscher Sprache gegebenen Diagnoseu der Familien, Gattungen und Arten folgen ausführliche Angaben über die bisher bekannt gewordenen Fundorte. Den Ortsangaben sind die Namen der als Gewährsmänner dienenden Beobachter beigefügt nnd dadurch, sowie durch das jeder der beiden Abtheilungen vorangestellte, chronologisch geordnete Literaturverzeichniss die Möglichkeit näherer Orientirung gegeben.

R. v. Hanstein.

Eilhard Wiedemann nnd **Hermann Ebert**: Physikalisches Prakticnm, mit besonderer Berücksichtignng der physikalisch-chemischen Methoden. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage, gr. 8°, 455 S. (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn.)

G. Krüss: Specielle Methoden der Analyse. Anleitung zur Anwendnng physikalischer Methoden in der Chemie. Zweite durchgesehene nnd vermehrte Anflage. gr. 8°. 96 S. (Hambnrg 1893, Leop. Voss.)

Diese beiden Werke, welche in sehr verschiedenem Umfange zum Theil dasselbe Ziel verfolgen, nämlich die Anwendung physikalischer Methoden iu der chemischen Forschung mehr und mehr einzubürgern, haben iu so kurzer Zeit eine zweite Auflage erfahren, dass dieser Umstand wohl genügend für das Zeitgemässe ihrer Bearbeitung, wie für deren unzweifelhaftes Gelingen spricht. Da beide in der Naturw. Rundschau bei ihrem ersten Erscheinen eingehend besprochen wurden, und da sie tiefgreifende Veränderungen nicht erfahren haben, so können wir uns diesmal mit einem kurzen Hinweise begnügen und nur im Iuteresse der Sache den Wnnsch aussprechen, dass die beiden schätzbaren Hülfsbücher bei Lehrern und Schüleru immer weiter gehende Verbreitung finden mögen.

R. M.

Vermischtes.

Einige wundervolle Photographien der Milchstrassc hat Herr E. E. Barnard jüngst auf einer Reise nach Europa mitgebracht, welche auf dem Lick-Observatorium mit einer Linse von weiter Oeffnung (6 Zoll) und kurzem Focus (31 Zoil) waren hergestellt worden. Die ersten Photographien, welche die Gestalten jeuer Sternwolken zeigen, sind im August 1890 von dem Theil des Himmels, der im Sagittarius liegt, bei einer Exposition von 3 Stunden 15 Minuten aufgenommen. Ein höchst interessantes Bild ist das eines Abschnittes vom Sternbilde des Schwans in der Nähe von γ Cygni; diese Photographie zeigt einige von jenen wunderbaren nnd fast zauberischen dunklen Flecken und dunklen Gassen, deren Ursprung sehr räthselhaft ist. Ranyard nimmt an, dass sie von einem verdunkelnden Medium zwischen uns und jenem Theile der Milchstrasse herrühren; Herr Barnard jedoch meiut, dass sie wirkliche Löcher in den Wolkeustructuren selbst sind. Zwei Photographien mit verschieden langen Expositionen (2h 45m und 4h 30m) von der Gegend um M. 11 in dem Sternbild des Sobieski werfen eine wichtige Frage bezüglich der verschiedenen Structnr der Milchstrasse auf. Das zweite Bild zeigt nämlich Einzelheiten, welche die Configuration beträchtlich modificiren, in dem ersten aber überhaupt nicht hervortreten. Nicht allein in diesen Photographien, sondern in mehreren anderen der Milchstrasse ist diese Thatsache bemerkt worden, und Herr Barnard ist der Meinung, dass hier verschiedene Arten der Wolkenstructur vorliegen mögen, welche von der Entfernung oder Nähe, oder möglicher Weise von einer gänzlich verschiedenen Ordnung von Sternen bezüglich ihrer wirklichen Grösse herrühren. (The Observatory Nr. 203, nach Nature Nr. 1238.)

Als Theilnehmer eiuer Fahrt der Yacht „Princesse Alice“ uuter dem Commando des Prinzen von Monaco hat Herr J. Y. Buchanan eine Reihe von 39 Bestimmungen der Dichte und des Alkaligehaltes des Meerwassers zwischen Darmouth nud Genua im August und September vorigen Jahres ausgeführt. In ausführlicher Tabelle hat er die gefundenen Werthe zusammengestellt, und in einer besonderen Rubrik das Verhältniss der Dichte zur Alkalinität für die einzelnen Wasserproben berechnet. Es zeigte sich dabei, dass dieser Coëfficient grösser ist im Atlantik als im Mittelmeer; dort beträgt derselbe im Mittel 0,50 (Maxim. 0,5086, Min. 0,4932), hier ist das Mittel 0,4875 (Max. 0,4925, Min. 0,4815). Da das Maximnm der Wasserproben aus dem Mittelmeer kleiner ist als das Minimum des Atlautikwassers, so liegt zweifellos eine wirkliche Differenz der beiden Meere vor. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 1321.)

In Hühnereiern, deren Phosphorgehalt sowohl iu Form von Lecithin als in Gestalt mineralischer Phosphate Herr W. Maxwell bestimmt hatte, suchte er die Vertheilung des Phosphors während des Verlaufes der Entwickelnng des Embryos zu bestimmen. Nach 12tägiger, 17tägiger uud 20tägiger Bebrütung wurde der Gesammtinhalt der Eier auf ihren Gehalt an Lecithin und an Phosphorsäure untersucht und hierbei folgende Werthe gefunden:

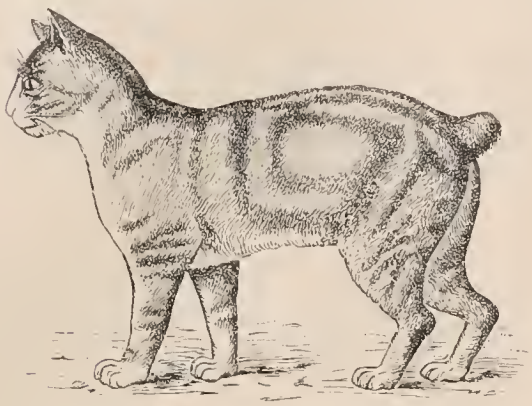
	Organischer P.	Mineralischer P.
Normales Ei	0,1677 g = 58,5 Proc.	0,1188 g = 41,5 Proc.
12 Tage bebrütet	0,0931 g = 37,1 „	0,1567 g = 62,9 „
17 „ „	0,1072 g = 43,0 „	0,1421 g = 57,0 „
20 „ „	0,0896 g = 27,0 „	0,2419 g = 73,0 „

Herr Maxwell schliesst aus diesen Daten, dass während der Embryonalentwickelung der Phosphor des Lecithins sich in Phosphat umwandeln kann, sich aber andererseits auch aus diesem bildet, und dass die zum Aufbau der Knochen erforderlichen Phosphate dem im normalen Ei in reicher Menge vorkommenden Lecithiu entstammen. (American Chemical Journal 1893, Vol. XV, p. 185.)

Zu den verschiedenen Methoden, nach denen man die Elektricität auf lebende Individuen einwirken lassen kann, nud die man therapeutisch verwerthet, hat Herr A. d'Arsonval noch eine neue hinzugefügt; sie besteht dariu, dass man das ganze Individuum oder einzelne Theile desselben in eiu oscillirendes magnetisches Feld von sehr hoher Frequenz bringt. Erreicht wird dieses Ziel in folgender Weise: Auf einen Cylinder aus isolirender Substanz ist ein sorgfältig isolirtes Kabel in einer oder in mehreren Schichten gewickelt nnd so eiu Solenoid hergestellt, in dessen Inneres man das zu elektrisirende Subject stellt. Durch das Solenoid werdeu die Entladungen der elektrischen Oscillationen eines Condensators geschickt, welcher aus zwei cascadenförmig verbundenen Batterien von 2 bis 12 Leydener Flaschen besteht, die periodisch durch einen Transformer auf etwa 15000 Volt geladen werden. Von der Inductionskraft dieses Solenoids überzeugt mau sich, wenn man in das Iunere desselben Leiter bringt mit einer Lampe von 100 Kerzen, welche sofort weissglühend wird; auch wenn eiu Mensch mit seinen Armen das Solenoid umfasst nnd in jeder Hand das Ende einer gewöhnlichen Glühlampe hält, wird diese glühend. Wie die Herren Cornu und Marey bezeugen, empfindet man absolnt nichts, während uuter diesen Versuchsbedingungen durch den Körper eine Elektricitätsmenge fliesst, welche sechs Lampen zum Leuchten bringt. — Diese Methode des Elektrisirens hat nach Herru d'Arsonval eine sehr mächtige Wirkung auf die Ernährungsvorgäuge, was er durch die Analyse der Respiratiousproducte beobachtet hat. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 34.)

In dem Streite über die Vererbung erworbener Eigenschaften spielen die schwanzlosen Katzen der Iusel Man eine nicht unwesentliche Rolle. Die hier mitgetheilte Abbildung eines dieser Thiere darf daher auf das Interesse des Lesers rechuen. Herr A. de Mortillet hat diese Katze durch Vermittelung von Mad. Loppé erhalten und in einer Sitzung der Pariser Anthropologischen Gesellschaft vorgezeigt (Bulletin de la Société d'Anthropologie, T. IV, 1893, Nr. 1). Es ist ein Weibchen vou kaum acht Monaten. Kopf, Rücken und Beine sind schwarz getigert, die Grundfarbe des Felles

ist braungelb (jaune fauve), ausser der Unterseite des Halses, der Kehle und den Pfoten, die weiss sind. Anstatt des 25 bis 35 cm messenden Schwanzes der gewöhnlichen Katze hat sie nur einen 2 bis 3 cm langen,



mit Haaren bedeckten Stummel. Dieser Schwanzstumpf, den das Thier häufig aufrichtet, hat Aehnlichkeit mit dem Kaninchenschwanz. Nach Darwin soll die schwanzlose Katze der Insel Man sich von den gewöhnlichen Katzen auch durch die grössere Länge der Hinterbeine, sowie durch die Grösse des Kopfes und die Lebensweise unterscheiden (Variiren der Thiere und Pflanzen, Uebers. v. Carus, 3. Aufl., Bd. I, S. 50). Herr de Mortillet hat nichts Bemerkenswerthes dieser Art bei der in Frage stehenden Katze beobachtet; sie stimmt vielmehr in jeder Beziehung mit unseren Katzen überein.

Herr de Mortillet erfuhr u. A., dass von einer englischen Dame eine solche stummelschwänzige Katze mit nach Paris gebracht worden war und dass dieses Thier bei der Kreuzung mit einer gewöhnlichen Katze Junge geworfen habe, deren Schwänze noch rudimentärer waren, als der der Mutter.

Ausser auf der Insel Man kommen Katzen mit derartigen Schwanzstummeln in Japan vor, und zwar längs der Küsten, während es im Inneru des Landes auch Katzen mit langen Schwänzen geben soll. Die japanischen Zeichner stellen sehr häufig Katzen dar, und dies sind immer solche mit Stummelschwänzen, wie sie die beifolgenden Abbildungen zeigen, die von einem berühmten

japanischen Künstler aus dem Anfang dieses Jahrhunderts stammen. Ebensolche Katzen sind über den malayischen Archipel, Siam, Pegu, Birma (Darwin), Sumatra (W. Marsden) und Cochinchina (Morice) verbreitet. Die nach Java importirten Katzen sollen nach Léon Metchnikoff ihren Schwanz in der dritten oder vierten Generation verlieren.

Herr de Mortillet wirft die Frage auf, ob die Katzen von Man nicht Abkömmlinge von Katzen seien, die aus dem fernen Orient durch Seeleute nach der Insel importirt wurden. Die Bevölkerung der Insel Man stellt ein bedeutendes Contingent zur britischen Marine; ausserdem sind die stummelschwänzigen Katzen dort, wie es scheint, nicht sehr häufig, während sie in Japan zahlreich vorkommen. Die japanischen Katzen stammen vielleicht von den malesischen, wofür ihre Verbreitung an der Küste spricht.

In einer späteren Sitzung der Gesellschaft zeigte Herr G. de Mortillet einen Sprössling der abgebildeten Katze. Der Vater desselben war ein kräftiger Kater mit einem Schwanz von gewöhnlicher Länge und fast ebensolchem Fell wie die Mutterkatze. Daher hat denn auch das junge Kätzchen (das leider gleich nach der Geburt gestorben ist) ganz die gleiche Zeichnung wie die Mutter; dagegen hat es statt des Schwanzes nur einen Stummel, und zwar einen noch kürzeren als die alte Katze. Im Verein mit der oben angegebenen Beobachtung über die Nachkommen einer schwanzlosen Katze scheint diese Thatsache zu zeigen, dass das Fehlen des Schwanzes bei den Katzen von Man ein sehr persistenter Charakter ist, der trotz der Kreuzungen nicht verschwindet und daher für die Rassenbildung sehr günstig ist. (Ebenda, Nr. 6, p. 265.) F. M.

Von der Universität Erlangen wurden anlässlich der Jubelfeier zu Ehrendoctoren u. A. ernannt: In der medicinischen Facultät Prof. Huxley in London und Prof. E. Fischer in Berlin; in der philosophischen Lord Raylaigh in London, Prof. Paterno in Palermo, Prof. Gibbs in Newhaven.

Die Reale Accademia dei Lincei in Rom ernannte zu auswärtigen Mitgliedern die Herren Proff. Demetrj Mendelejeff, Eduard Strassburger, N. Pringsheim und Ferd. Cohn; zu einheimischen die Herren Proff. Luigi Bianchi, Enrico D'Ovidis, Giacomo Ciamician; zu correspondirenden die Herren Proff. Eugenio Bertini, Elia Millosevich, Antonio Abetti und Oreste Mattirolo.

Der Privatdocent Dr. v. Dalla Torre in Innsbruck und Dr. Adler in Wien sind zu ausserordentlichen Professoren ernannt.

Prof. G. W. Coakley, der 33 Jahre lang den Lehrstuhl der Mathematik und Astronomie an der Universität New York eingenommen, starb im Alter von 79 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Schulhof giebt in den „Astr. Nachr." 3182 eine Fortsetzung der Ephemeride des Kometen Finlay, der im August auch in Berlin auf der Sternwarte der Urania von Herrn Witt beobachtet worden ist, allerdings als ein ziemlich schwaches Object. Doch wird sich die Helligkeit wenig ändern, da die Entfernung des Kometen von der Erde bis Ende des Jahres abnimmt und die Stellung am Nachthimmel günstiger wird. Der Kometenort ist für 12 h M. Z. Paris = 12 h 51 m M. E. Z.

5. Sept.	*A. R.* =	7 h 23,9 m	Decl. =	+ 22° 45′
13. „		7 45,7		+ 22 13
21. „		8 5,3		+ 21 37
29. „		8 22,8		+ 20 58
7. Oct.		8 38,3		+ 20 20
15. „		8 51,6		+ 19 44
23. „		9 3,1		+ 19 14
31. „		9 12,5		+ 18 50

Die Distanz von der Erde ist am 5. Sept. = 31, am 7. Oct. = 32 und am 31. Oct. = 31,5 Mill. Meilen.

Dieser Lauf führt den Kometen zu Anfang des October durch die Sterngruppe der Präsepe, wobei bemerkenswerthe Annäherungen und sogar Bedeckungen von Sternen vorkommen werden. Ein ähnlicher Fall trat im September 1891 bei dem Kometen Wolf ein, und es werden die Astronomen auch jetzt wieder Gelegenheit haben, durch Messungen eine etwaige Verschiebung des Ortes der Sterne nachzuweisen, über welche der Komet hinweggeht. Nach dem Sternkataloge von Yarnall (Washington), den Vermessungen der Präsepe durch C. Wolf (Paris) und A. Winnecke wären folgende Fälle starker Annäherungen vorauszusehen (Grösse = Gr., Distanz = D.):

2. Oct.	20 h	Yarn.	5 Gr.	= 9,0.	D.	= 0′
3. „	5	Yarn.	9 Gr.	= 8,5.	D.	= 2
3. „	14	Yarn.	16 Gr.	= 10,8.	D.	= 1
4. „	5	Wolf	12 Gr.	= 9.	D.	= 0
4. „	21	Wolf	27 Gr.	= 10.	D.	= 0
5. „	2	Wolf	37 Gr.	= 9,5.	D.	= 1
5. „	3	Winn.	28 Gr.	= 9.	D.	= 1
5. „	7	Wolf	50 Gr.	= 10.	D.	= 1
6. „	9	Wolf	78 Gr.	= 9.	D.	= 0
7. „	12	Yarn.	148 Gr.	= 9,7.	D.	= 1

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 16. September 1893. **No. 37.**

Inhalt.

Astronomie. G. Müller: Helligkeitsbestimmungen der grossen Planeten und einiger Asteroiden. (Schluss.) S. 469.

Physik. L. Cailletet und E. Colardeau: Versuche über den Widerstand der Luft und verschiedener Gase gegen die Bewegung der Körper. S. 472.

Botanik. Anton Amm: Untersuchungen über die intramoleculare Athmung der Pflanzen. S. 473.

Kleinere Mittheilungen. Charles Rabot: Ueber die Gletscher Spitzbergens. S. 475. — George Owen Squier: Elektrochemische Wirkungen unter dem Einfluss der Magnetisirung. S. 475. — Heinrich Biltz: Ueber Sprengstoffe. S. 476. — Karl Kaiser: Untersuchungen über die Ursache des Rhythmus der Herzbewegungen. S. 476. — F. Dahl: Die Halobates-Ausbeute der Plankton-Expedition. S. 477. — E. Wollny: Untersuchungen über den Einfluss der Mächtigkeit des Bodens auf dessen Feuchtigkeitsverhältnisse. S. 477.

Literarisches. Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe für Volk und Schule. II. Band: Die Vögel. S. 478. — M. M. Richter: Die Benzinbrände in den chemischen Wäschereien. S. 479. — Alfred Möller: Die Pilzgärten einiger südamerikanischen Ameisen. S. 479.

Vermischtes. Das Radiometer als Lichtmesser. — Graphit- und Graphitit-Reaction. — Versteinerte Stämme von Sagobäumen. — Preisaufgabe der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. — Personalien. S. 479.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 480.

Astronomische Mittheilungen. S. 480.

Berichtigung. S. 480.

G. Müller: Helligkeitsbestimmungen der grossen Planeten und einiger Asteroiden. (Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam, Nr. 30, Bd. VIII, Stück 4, S. 193.)

(Schluss.)

Jenseits der Erdbahn kreist zunächst der Mars um die Sonne. Wenn er in Opposition zur Sonne steht und um Mitternacht durch den Meridian geht, befindet er sich uns am nächsten, seine Scheibe ist ganz rund, seine Helligkeit ist ein Maximum. Er hat dann die Stellung des Vollmondes. Die Phase α ist Null, da vom Mars aus gesehen die Erde und Sonne in derselben Richtung stehen und höchstens die Erde etwas nördlich oder südlich von der Sonne steht. Aber vor und nach der Opposition ist die Phase merklich, indessen wird der Winkel α nie ein Maximum überschreiten (etwa 50^0) — mit anderen Worten, vom Mars aus gesehen kann die Erde nie mehr als 50^0 östlich oder westlich (als Abend- bezw. Morgenstern) von der Sonne stehen. Die Helligkeiten des Mars sind nun allerdings in den verschiedenen Stellungen sehr ungleich; er war einmal — 2,35. Gr. (d. h. über dreimal heller als Sirius und heller als der Jupiter in mittlerer Opposition werden kann) und wurde ein andermal bei einer Helligkeit gleich der des Regulus beobachtet. Diese Unterschiede rühren von den sehr verschiedenen Entfernungen her. Reducirt man auf die mittlere Opposition, wo $r = 1{,}5237$ und $\Delta = r - 1 = 0{,}5237$ ist, so wird das Maximum nahe $-2{,}0$. Gr., das Minimum $-1{,}0$. Gr.; jenes bei $\alpha = 0$, dieses bei $\alpha = 50^0$, und die Formel, welche den Zusammenhang zwischen Helligkeit und Phasenwinkel wiedergiebt, wird

$$h = -1{,}787 + 0{,}01486 \,.\, \alpha.$$

Die mittlere Oppositionsgrösse wird also $-1{,}79$ nach Müller, während Zöllner's Beobachtungen von 1864 den nahe stimmenden Werth $-1{,}87$ geben. Nach Seidel's photometrischen Messungen wäre die Helligkeit geringer, $-1{,}55$. Gr., was jedoch von der Absorption des röthlichen Marslichtes durch das grünliche Objectiv an Seidel's Instrument herrühren wird. Merkwürdiger Weise hat aber Herr Müller selbst die Marshelligkeit Anfangs der achtziger Jahre merklich grösser gefunden als 1877 bis 1880, eine Erscheinung, die auch bei Jupiter und Uranus deutlich wiederkehrt. Das Maximum der Helligkeit fällt nahe mit dem Sonnenfleckenmaximum zusammen, und Herr Müller hält eine causale Beziehung für sehr wohl möglich. Man müsste dann schliessen, dass die Sonne zur Zeit der stärksten Thätigkeit etwa 10 Proc. mehr Licht ausstrahle als zur Zeit der Ruhe; die Helligkeit der Fackeln müsste also das Lichtdeficit der Flecken mehr als ausgleichen.

Wie man sieht, ist die Phasengleichung der des Planeten Venus sehr ähnlich; die Atmosphäre dürfte also bei dem Planeten Mars eine ähnliche Rolle spielen wie bei der Venus.

Die Veränderung der mittleren Helligkeit des Jupiter ist aus folgender Tabelle zu ersehen:

1878 . .	$h = -2{,}11$	1885 . .	$h = -2{,}31$
1879—80 . .	$-2{,}23$	1886 . .	$-2{,}28$
1880—81 . .	$-2{,}26$	1887 . .	$-2{,}25$
1881—82 . .	$-2{,}33$	1889 . .	$-2{,}16$
1883 . .	$-2{,}30$	1890 . .	$-2{,}14$
1883—84 . .	$-2{,}35$		

Die Verschiedenheit der benutzten Instrumente, der Blendgläser, der zur Vergleichung herangezogenen Sterne erscheint ganz ohne Einfluss auf obige Helligkeiten; die Schwankungen müssen also reell sein. Kämen sie bei Jupiter allein vor, so könnte man an den Einfluss denken, den das Erscheinen und Wiederverschwinden des grossen rothen Fleckes auf die Gesammthelligkeit gehabt haben mag. Damit der Leser diese Möglichkeit beurtheilen kann, seien folgende hierfür wichtige Sätze citirt: „Ausser den Helligkeitsänderungen, die beim Jupiter in den Mittelwerthen der einzelnen Messungsreihen hervortreten, finden sich noch innerhalb der Reihen mitunter stark abweichende Werthe, die sich allerdings auf Beobachtungsfehler zurückführen liessen, möglicher Weise aber durch Vorgänge auf dem Planeten selbst erklärt werden könnten. Ein Zusammenhang mit der Rotation des Planeten, woran man denken könnte, scheint nicht angedeutet. Wenn in den Beobachtungen der Jahre 1878 und 1879 die Zwischenzeiten zwischen den Tagen, wo die grössten Helligkeiten gefunden sind, sehr nahe mit Vielfachen der Rotationsdauer übereinstimmen, so ist dies wohl als Zufall anzusehen; für die anderen Reihen lässt sich jedenfalls ein solcher Zusammenhang nicht nachweisen, und es würden sehr genaue Messungen innerhalb kürzerer Zeitintervalle erforderlich sein, um sichere Schlüsse in dieser Beziehung verbürgen zu können."

Die Existenz eigenen Lichtes des Planeten Jupiter ist nach Herrn Müller's Beobachtungen ausgeschlossen, oder dasselbe könnte nur so schwach sein, dass es photometrisch nicht mehr nachweisbar wäre; es würde also höchstens wenige Procent des reflectirten Sonnenlichtes ausmachen können.

Der Winkel α kann bei dem Jupiter nur noch etwa 12^0 erreichen; ein Einfluss auf die Helligkeitsmessungen lässt sich nicht erkennen.

Hierzu in auffallendem Gegensatze erscheint bei dem Saturn die Helligkeit 60 Tage vor und nach der Opposition um ungefähr 0,28. Gr. vermindert, oder für je einen Grad Zunahme in α nimmt die Helligkeit um 0,0436 Grössenklassen ab. Dieser Phaseneinfluss ist in allen Jahren, in denen genügend viele Beobachtungen angestellt sind, deutlich ausgesprochen. Eine viel stärkere Helligkeitsänderung macht sich aber von Jahr zu Jahr geltend; sie hängt ab von der wechselnden Lage der Ringebene gegen die Linie Saturn — Erde. Als der Verf. seine Messungen 1877 begann, war der Saturnring sehr schmal, die Erde stand, vom Saturn aus gesehen, nur 3^0 nördlich von der Ringebene. Im Jahre darauf stand sie im Mittel 9^0 südlich, in der Zwischenzeit war der Ring einmal ganz verschwunden, jedoch waren um diese Zeit Helligkeitsmessungen nicht möglich gewesen. Nun wurde der Ring immer breiter, um 1884 bis 1885 stand die Erde in dem „Elevationswinkel" $A = -26^0$, um sich dann wieder der Ringebene zu nähern, bis 1891 der Ring wieder verschwand. In dieser ganzen Periode hat Herr Müller 252 Beobachtungen angestellt und daraus den Einfluss des Winkels A auf die gesammte Saturnhelligkeit in die Formel gebracht:

$$h = 0{,}877 - 2{,}5965 \sin A + 1{,}2526 \sin^2 A.$$

Das Licht des Saturn wird hiernach, um einige Beispiele zu erwähnen, durch den Ring bei verschiedenen Werthen von A (entsprechend verschiedener Ringbreite) um folgende Beträge R (in Grössenklassen) vermehrt:

$A =$	0^0	5^0	10^0	15^0	20^0	25^0	28^0
$R =$	0,00	0,22	0,41	0,59	0,74	0,87	0,94

Wenn also der Ring am breitesten ist, glänzt der Planet in der mittleren Opposition noch etwas heller als Arctur; dagegen sinkt er auf die Helligkeit des Aldebaran herunter, wenn der Ring verschwunden ist. Bei diesen verwickelten Verhältnissen lässt sich über Grössenschwankungen, wie sie bei Mars und Jupiter in verschiedenen Jahren hervortraten, nichts Sicheres sagen, wiewohl um 1883 bis 1885 die reducirten Oppositionsgrössen etwas heller erscheinen (0,86.) als vor 1880 (0,90.), 1880 bis 1883 (0,88.) und wieder um 1886 bis 1888 (0,90. Gr.). Seidel hat von Saturn acht Grössenmessungen ausgeführt; drei vom Jahre 1852 gehen die mittlere Oppositionsgrösse $1{,}16 \pm 0{,}07$, die übrigen (1857 und 1858) geben $0{,}97 \pm 0{,}02$, 14 Beobachtungen von Zöllner (1862 bis 1865) geben 0,95. Gr., während nach der obigen Formel die von Herrn Müller bestimmte Grösse 0,88 ist. Die Zahlen stimmen also recht gut, abgesehen von der ersten Seidel'schen Reihe. Sehr deutlich ist auch bei Zöllner's Angaben der Einfluss der Phase α zu erkennen.

Bei dem Planeten Uranus erscheint wieder, nachdem die gemessenen Helligkeiten auf mittlere Entfernungen reducirt sind, eine sehr auffallende reelle Lichtzunahme zwischen 1880 und 1884. Die mittleren Oppositionsgrössen ergeben sich nämlich:

1878 : $h = 5{,}91$	1884 : $h = 5{,}85$
1879 : $h = 5{,}90$	1885 : $h = 5{,}91$
1880 : $h = 5{,}69$	1886 : $h = 5{,}99$
1881 : $h = 5{,}68$	1888 : $h = 5{,}98$

Herr Parkhurst hat auf der Harvardsternwarte im Jahre 1880 $h = 5{,}68$, 1881 $h = 5{,}53$ und 1888 $h = 5{,}85$, also ähnlich variabel gefunden. Der Uranus hat eine starke Abplattung, seine Rotationsaxe liegt aber parallel der Bahnebene, so dass wir zuweilen die Scheibe ganz rund sehen, wenn nämlich Uranus so steht, dass sein einer Pol in der Mitte der Scheibe liegt und der Aequator den Rand bildet. Zwanzig Jahre später liegen aber die Pole am Rande der Scheibe und der Aequator geht durch deren Mitte; dann sehen wir den Uranus stark abgeplattet und seine Fläche kleiner. Aus diesen Verhältnissen hat Herr Seeliger auf die Möglichkeit einer Helligkeitsschwankung geschlossen; die Messungen von Herrn Müller scheinen aber nicht zu Gunsten dieser Hypothese zu sprechen, zumal die Zöllner'schen Beobachtungen von 1864, also zur Zeit, wo das dem Maximum von 1882 vorangehende

Lichtminimum hätte stattfinden müssen, die Grösse 5,73 ergeben. Die von Herrn Müller beobachteten Uranusgrössen liegen alle zwischen 5,4 und 6,0, der Planet musste also von 1878 bis 1888 stets mit freiem Auge erkennbar gewesen sein.

Von dem Planeten Neptun, dem äussersten jetzt bekannten, liegen nur wenige Beobachtungen vor, welche die mittlere Grösse 7,66 ergeben. Ein Maximum 7,62. Gr. tritt zwar 1884 auf, doch sind die Mittelwerthe der anderen Jahre zu unsicher, um eine Veränderung für verbürgt erachten zu können, zumal die Differenz der Jahreswerthe nur 0,13 Grössenklassen erreicht. Im Jahre 1884 selbst sind die Messungen sehr zahlreich (72) gewesen, da Herr Müller die Behauptung des Herrn Maxwell Hall prüfen wollte, Uranus zeige eine achtstündige Helligkeitsveränderung bis zu einer Grössenklasse, die auf eine achtstündige Rotationsdauer schliessen liesse. Herrn Müller's Beobachtungen bestätigen diese Angabe absolut nicht und stimmen hierin mit den aus gleichem Anlass angestellten Beobachtungen von Pickering überein.

Was die theoretische Seite dieser Untersuchungen anbelangt, so kommt Herr Müller zu dem Schluss, dass die Helligkeitsvariationen der Planetenkugeln durch keine der bisher aufgestellten Theorien (z. B. von Euler, Lambert, Seeliger) befriedigend dargestellt werden. „In der Nähe der Opposition sind die beobachteten Helligkeitsänderungen im Allgemeinen merklich grösser als die theoretischen und bei sehr grossen Phasenwinkeln findet das Umgekehrte statt. Einen wichtigen Fortschritt gegenüber den anderen Theorien bezeichnet die Seeliger'sche insofern, als sie bei der Venus, wo die Messungen das grösste Phasenintervall umfassen, relativ am besten sich dem gesammten Beobachtungsmaterial anschliesst. In dem besonderen Falle, welchen das Saturnsystem bietet, führen die theoretischen Untersuchungen Seeliger's zu einer nahezu erschöpfenden Darstellung der sämmtlichen Beobachtungen." Hier stützt sich Seeliger bekanntlich auf die Maxwell'sche Theorie, dass der Saturnring aus discreten Theilen (Kugeln) von gewisser Grösse und bestimmten mittleren Abständen bestehe.

Wie die Formeln zeigen, ist die Abhängigkeit der Lichtstärke von dem Phasenwinkel am bedeutendsten bei Saturn; dann folgen Mercur, Mars und Venus. Die angeführten mittleren Helligkeiten entsprechen, wenn man die verschiedenen Entfernungen der Planeten zuvor in Rechnung zieht, den Producten aus Oberfläche und Albedo (Reflexionsfähigkeit). Folgende Tabelle enthält die hierauf bezüglichen Grössen:

Planet	Grösse $J=1$ $r=1$	Durchm. $J=1$	Relat. Albedo nach Müller	Zöllner
Mercur . . .	0,00	6,5″	0,64	0,43
Venus . . .	−4,00	17,6	3,44	2,33
Mars	−1,30	9,4	1,00	1,00
Jupiter . . .	−8,93	188,5	2,79	2,34
Saturn . . .	−8,68	155,3	3,28	1,87
Uranus . . .	−6,86	73,3	2,73	2,40
Neptun . . .	−7,05	86,3	2,36	1,74

Die Planeten reflectiren also das Licht in sehr ungleichem Maasse, namentlich stark differiren Venus und Mars, obwohl bei ihnen das Verhalten rücksichtlich der Phase so ähnlich ist. Hierauf ist besonders zu achten bei den Hypothesen, die man über die Beschaffenheit und Grösse der Planetoiden auf Grund der Helligkeitsbeobachtungen aufstellen will.

Der Verf. hat von diesen Körpern 17 der helleren untersucht; die wesentlichen Resultate sind bereits früher den Lesern der „Rundschau" bekannt geworden (Rdsch. I, 201).

Ueberall hat sich eine bedeutende Abhängigkeit des Lichtes von dem Phasenwinkel α gezeigt, bei Ceres und Pallas macht die Lichtänderung für jeden Grad in α soviel wie bei Saturn, nämlich 0,0424 Grössenklassen aus, bei anderen Planeten weniger und am wenigsten 0,018 bei Iris und Harmonia Hier gleicht dieser Coëfficient nahe dem bei Mars; im Mittel wird er 0,028, also so gross als bei Mercur. Herr Müller setzt nun auch die Albedo der kleinen Planeten der des Mercur gleich, um dann hypothetisch die Durchmesser bestimmen zu können. Diese Annahme beruht offenbar auf der zwar nicht direct ausgesprochenen, aber an sich sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dass bei der geringen Masse dieser Körper eine irgendwie bemerkliche Atmosphäre fehlt. Denn da einige Planetoiden wie Iris ihr Licht so wie Mars variiren, und dieser wieder nahe wie die Venus, so bliebe für die Albedo ein Spielraum von 0,64 bis 3,44 und für die Durchmesser wie 3:7. Bemerkenswerth ist freilich, dass die Iris ähnliche Färbung wie der Mars besitzt. Aber wenn auch die Marsalbedo zu Grunde gelegt würde, so würden die Durchmesser nur um $\frac{1}{5}$ vermindert. Die Werthe, zu denen Herr Müller bei seiner Voraussetzung gelangt, stellen wir hier zusammen; h = Grösse in mittlerer Opposition, D = wahrer Durchmesser in km, d = scheinbarer Durchmesser in Bogensecunden, wenn der Planet in grösster möglicher Erdnähe steht:

Planet	h	D	d
(1) Ceres	6,91	950 km	0,86″
(2) Pallas	7,56	708	0,82
(4) Vesta	6,01	946	1,10
(6) Hebe	8,53	318	0,40
(7) Iris	8,46	314	0,34
(8) Flora	8,93	202	0,32
(9) Metis	8,70	282	0,34
(14) Irene	9,64	226	0,28
(15) Eunomia	8,86	344	0,42
(20) Massalia	9,18	232	0,30
(21) Lutetia	10,09	156	0,22
(29) Amphitrite . . .	8,90	308	0,30
(37) Fides	10,41	168	0,20
(39) Laetitia	9,67	266	0,24
(40) Harmonia . . .	9,31	184	0,22
(41) Daphne	11,04	142	0,18
(192) Nausikaa	9,63	186	0,32

Nur in wenigen Fällen würden also die Durchmesser wirklich zu messen sein; die bisher gemachten Messungen sind unter sich auch zu sehr abweichend, als dass man eine derselben als Bestätigung obiger Tabelle auffassen könnte, die aber doch wohl ziemlich zutreffend sein wird. Legt man die Albedo des Mars

zu Grunde, so wird der grösste Durchmesser (Ceres oder Vesta) 750 km = rund 100 geogr. Meilen. Meist wurden bisher die Durchmesser mit einer viel grösseren Albedo berechnet und daher bedeutend kleiner gefunden; in den Fällen, wo Ref. zuweilen in dieser Zeitschrift Asteroidendurchmesser anführte, bezieben sich diese auf den Durchmesser 80 Meilen für Vesta, kommen also den Müller'schen Grössen ziemlich nahe.

Die Arbeit des Herrn Müller ist als ein grundlegendes Werk für die Photometrie der grossen und kleinen Planeten zu betrachten, sowohl was Umfang als ganz besonders, was die Genauigkeit anlangt. Es schien daher angezeigt, auf den Inhalt näher einzugeben und namentlich auch die hauptsächlichen Zahlenangaben wiederzugeben, die mit vollem Rechte dazu bestimmt erscheinen, die in den existirenden Werken über Astronomie stehenden, unvollständigen und ungenauen Daten zu ersetzen. Ohne Zweifel wird sich aber in Zukunft noch manche wichtige und interessante Untersuchung auf die werthvollen Beobachtungen des Potsdamer Astronomen aufbauen.

A. Berberich.

L. Cailletet und E. Colardeau: Versuche über den Widerstand der Luft und verschiedener Gase gegen die Bewegung der Körper. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 145.)

In einer früheren Arbeit (Rdsch. VII, 441) haben die Verff. ihre Untersuchungen mitgetheilt, welche sie am Eiffeltburme über den Widerstand der Luft gegen die geradlinige Bewegung fallender Körper ausgeführt. Da jedoch der Luftdruck veränderlich war und die Aenderungen des Luftdruckes auf den zu untersuchenden Widerstand modificirend einwirken mussten, erwuchs den Verff. die Aufgabe, sich mit diesem Einflusse näher zu beschäftigen. Sie haben daher eine directe Versuchsreihe unternommen, um festzustellen, 1) ob das Gesetz, welches den Widerstand der Luft mit der Geschwindigkeit des bewegten Körpers verknüpft, dasselbe bleibt unter Drucken, welche von den der Atmosphäre wesentlich verschieden sind; 2) in welcher Weise dieser Widerstand vom Drucke des Gases abhängt und 3) welchen Einfluss die Natur des Gases hierbei ausübt.

Um die Drucke innerhalb weiter Grenzen ändern zu können, musste man in geschlossenen Gefässen experimentiren; hierdurch war die geradlinige Bewegung ausgeschlossen, man musste sich einer kreisförmigen bedienen, und benutzte hierfür folgende Vorrichtung. Auf einer Drehungsaxe war eine möglichst gut äquilibrirte, grosse Schiene befestigt und wurde durch ein Gewicht in Bewegung gesetzt, welches an einem um die Axe gewickelten Faden hing. Das Gewicht bestand in einem oben offenen Cylinder, der durch Schrotkörner belastet werden konnte, und die Zahl der durch dasselbe veranlassten Rotationen wurde durch elektrischen Contact an einem Läutewerk angegeben. Das Ganze stand in einem grossen Eisenblech-Behälter von etwa 300 Liter Capacität, in welchem man Luft oder ein anderes Gas bis auf 8 Atm. oder 10 Atm. schnell comprimiren konnte. Ein doppelter Hahn gestattete, die Schrotkörner in den Cylinder einfallen zu lassen und so die bewegende Kraft zu steigern, während der Apparat sich unter Druck befand; auch konnte das Gewicht beliebig in die Höhe gehoben werden, ohne dass das comprimirte Gas entwich.

Ueberliess man den Apparat sich selbst, so wurde die Bewegung der Schiene eine gleichmässige, sowie der Widerstand des Mediums, in dem sie sich bewegte, der Wirkung des bewegenden Gewichtes das Gleichgewicht hielt. Diese beiden Grössen, treibendes Gewicht und Widerstand, waren daher einander proportional, wenn die Bewegung gleichförmig geworden.

Wurde der Apparat mittelst verschiedener treibender Gewichte M in Bewegung versetzt und ermittelte man die Geschwindigkeiten V, welche jedes der Schiene mittheilte, so erhielt man Werthe, welche der parabolischen Formel für Luft $V^2 = 0{,}128\,M$ entsprachen. Die Constante 0,128 war das Mittel aus Einzelwerthen, die sehr wenig von einander differirten. Andere Gase (Kohlensäure und Leuchtgas) ergaben unter verschiedenen Drucken analoge Resultate. Man gelangte so zu dem allgemeinen Schluss: Der Widerstand, den ein comprimirtes Gas der Bewegung einer Ebene entgegenstellt, ist proportional dem Quadrate der Geschwindigkeit dieser Ebene.

Liess man das treibende Gewicht constant, und steigerte man den Druck, so nahm die Geschwindigkeit ab in dem Maasse als der Druck höher wurde. Der Versuch zeigte, dass diese Geschwindigkeit 2, 3, 4 . . . n mal kleiner wird, wenn man im Recipienten 4, 9, 16 . . . n^2 mal höhere Drucke erzeugt. In Folge dessen wird man nach dem oben ermittelten Gesetze des Quadrates der Geschwindigkeiten, um die Geschwindigkeit trotz Steigerung des Druckes constant zu halten, 4, 9, 16 . . . n^2 mal stärker treibende Gewichte brauchen. Mit anderen Worten, die treibenden Gewichte, welche die Rotationsgeschwindigkeit der Schiene constant erhalten, sind proportional den Drucken des Gases in den Recipienten. Somit ist der Widerstand, den ein comprimirtes Gas der Bewegung einer mit bestimmter Geschwindigkeit sich bewegenden Ebene entgegenstellt, proportional dem Drucke dieses Gases.

Zeichnet man die Drucke (P) der Luft als Abscisse und die entsprechenden Zeiten einer Umdrehung der Schiene (t) als Ordinaten, so erhält man für Luft eine Curve, welche der Gleichung $t^2 = 0{,}0616\,P$ entspricht. Die Drucke sind also proportional den Quadraten der Dauer eines jeden Umlaufes der Schiene. Die entsprechenden Gleichungen der anderen Gase sind für Kohlensäure $t^2 = 0{,}0912\,P$ und für Leuchtgas $t^2 = 0{,}0274\,P$. Diese Werthe sind mit derselben Schiene und demselben treibenden Gewicht erhalten.

Vergleicht man nun die Curven, welche die verschiedenen Gase ergeben haben, so kann man das Ver-

hältuiss der Widerstände für die gleichen Geschwindigkeiten und für gleiche Drucke ermitteln. Das Verhältniss zwischen Luft und Kohlensäure ergiebt sich gleich 1,48 und das zwischen Luft und Leuchtgas gleich 0,44. Diese Verhältnisse entsprechen aber den Dichten der beiden Gase. Die Kohlensäure hat zwar die Dichte 1,52, aber die zum Versuche verwendete war nicht ganz luftfrei, so dass die Verhältuisszahl 1,48 derjenigen der Dichten sehr nahe kommt. Das Leuchtgas hat sehr verschiedene Dichten zwischen 0,40 und 0,45, das Mittel aus diesen Werthen kommt gleichfalls obiger Verhältnisszahl 0,44 ziemlich nahe. Wir gelangen somit zu dem Schlusse, dass der Widerstand, welchen ein unter bestimmtem Drucke befindliches Gas einem sich bewegenden Körper entgegenstellt, proportional ist der Dichte dieses Gases.

Alle drei vorstehend abgeleiteten Gesetze lassen sich ausdrücken durch die Formel $R = K.S.D.P.V^2$, in welcher K eine Constante bedeutet, S die Oberfläche der Ebene, D die Dichte des Gases, P seinen Druck, V die Geschwindigkeit und R den Widerstand, den der Körper erleidet.

Bei der geradlinigen Bewegung, senkrecht zur Richtung der Ebene, hatte die erste Versuchsreihe am Eiffelthurme für den Coëfficienten K den Werth 0,07 ergeben, wenn R in Kilogrammen, S in Quadratmetern, P in Atmosphären und V in Metern pro Secunde ausgedrückt wird. In einer zweiten vollkommeneren Versuchsreihe, welche in diesem Jahre ausgeführt worden, hat es sich herausgestellt, dass dieser Coëfficient constant bleibt für Geschwindigkeiten, welche zwischen 2 m und 25 m pro Secunde liegen.

Die Verff. haben auch begonnen, den Widerstand der Luft gegen mehrere parallele Ebenen zu studiren, welche dieselbe Gestalt und dieselben Dimensionen besitzen und sich hinter einander befinden. Es zeigte sich, dass, wenn diese Ebenen nicht durch einen sehr grossen Abstand von einander getrennt sind, der Widerstand der Luft gegen die Bewegung dieses Systems keineswegs der Summe derjenigen Widerstände gleicht, welche jede Ebene allein bei derselben Geschwindigkeit erfahren würde. So zeigten zwei Ebenen von 0,15 m Seite, die sich im Abstande von 0,15 m folgten, bei der Geschwindigkeit von etwa 20 m pro Secunde, einen Widerstand, der nur um 0,1 seines Werthes grösser war als der einer einzigen Ebene. Selbst wenn man sie durch einen Abstand von 1 m trennte, erhielt man von ihnen nicht die Summe beider Widerstände. — Diese letztere, praktisch sehr wichtige Frage soll mit möglichster Ausführlichkeit weiter untersucht werden.

Anton Amm: Untersuchungen über die intramoleculare Athmung der Pflanzen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, 1893, Bd. XXV, S. 1.)

Als intramoleculare Athmung der Pflanzen wird bekanntlich derjenige Vorgang bezeichnet, bei dem die Kohlensäurebildung auch nach Ausschluss des atmosphärischen Sauerstoffes stattfindet und daher auf moleculare Umlagerungen zurückzuführen ist, die im Inneren des Protoplasmas vor sich gehen.

Neben Kohlensäure wird bei der intramolecularen Athmung auch Stickstoff ausgeschieden; bei Gegenwart von Mannit soll sogar Wasserstoffentwickelung eintreten. Ausserdem wird Alkohol gebildet, ohne dass dabei ein Ferment in Mitwirkung tritt. Im Vergleich mit der normalen Athmung wird bei der intramolecularen Athmung höher organisirter Gewächse nur eine minimale Erwärmung beobachtet. Bezüglich des Einflusses der Sauerstoffspannung auf den Eintritt der intramolecularen Athmung ergaben die kürzlich ausgeführten Versuche von Stich, dass der Respirationsquotient CO_2/O bis zu einer gewissen Grenze von dem herabgedrückten Sauerstoffgehalt unabhängig ist, dass aber bei einem Luftgemisch von 3 bis 4 Proc. Sauerstoff die intramoleculare Athmung neben der normalen auftritt und in Folge dessen das Verhältniss CO_2/O zu Gunsten der Kohlensäure verändert wird (Rdsch. VI, 217).

Nachdem Clausen durch zahlreiche Versuche die Beziehungen zwischen normaler Athmung und Temperatur festgestellt hat (vergl. Rdsch. VI, 144), musste es wünschenswerth erscheinen, auch den Verlauf der von der Temperatur abhängigen intramolecularen Athmungscurve näher zu ermitteln. Es konnte dadurch auch die interessante Frage ihre Erledigung finden, ob das Temperaturoptimum der intramolecularen Athmung höherer Gewächse zusammenfällt mit dem von A. Mayer angegebenen (aber noch nicht experimentell begründeten) Optimum für die Sprosspilzgährung, die ja nur als eine specielle Form der intramolecularen Athmung angesehen wird. Dieses Optimum soll bei 25 bis 30° liegen.

Die hiermit gestellte Aufgabe hat Herr Amm durch sorgfältige Versuche gelöst. Das angewandte Verfahren läuft darauf hinaus, einen von Kohlensäure befreiten, constanten Wasserstoffstrom über die Untersuchungsobjecte zu leiten, die von letzteren ausgehauchte und von dem Gasstrom mit fortgerissene Kohlensäure behufs Absorption in Barytwasser überzuführen und hierauf ihre Menge durch Titriren mit einer Oxalsäurelösung zu ermitteln. Der zur Ausführung der Versuche benutzte Apparat, den Verf. als eine einfachere, sonst aber ähnliche Zusammenstellung des Pettenkofer-Pfeffer'schen Athmungsapparates bezeichnet, wird von Herrn Amm eingehend beschrieben und abgebildet. Als Versuchsobjecte dienten Keimlinge des Weizens (Triticum vulgare) und der Lupine (Lupinus luteus). Um einen zuverlässigen Vergleich mit den Clausen'schen Versuchen zu ermöglichen, wurden die Keimlinge in demselben Alter und derselben Grösse wie von Clausen benutzt und auch bei der Kultur dieselben äusseren Bedingungen zu erreichen angestrebt. Selbst ein fünf- bis siebenstündiger Aufenthalt der Keimlinge in der Wasserstoffatmosphäre übte keinen schädigenden Einfluss auf sie aus, wie durch

ihre spätere normale Weiterentwickelung bewiesen wurde.

In der folgenden Tabelle sind die von Herrn Amm für die intramoleculare Athmung gewonnenen Durchschnittszahlen (J) mit den von Clauseu ermittelten Durchschnittszahlen für die normale Athmung (N) zusammengestellt. Die Zahlen geben die in der Stunde von 100 g frischer Keimlinge entwickelte Kohlensäuremenge in Milligramm an. Gleichzeitig sind in den mit $\frac{J}{N}$ überschriebenen Spalten die Werthe gegeben, durch welche das Verhältniss der intramolecularen zur normalen Athmung für die verschiedeneu Versuchstemperaturen ausgedrückt wird.

Temperatur	Weizenkeimlinge			Lupinenkeimlinge		
Grad Celsius	N	J	$\frac{J}{N}$	N	J	$\frac{J}{N}$
0	10,14	5,40	0,532	7,27	4,48	0,616
+ 5	18,78	8,06	0,429	13,86	7,50	0,541
+ 10	28,95	12,12	0,418	18,11	13,92	0,768
+ 15	45,10	18,14	0,402	34,37	18,54	0,539
+ 20	61,80	21,56	0,348	43,55	23,85	0,547
+ 25	86,92	26,17	0,301	58,76	29,46	0,501
+ 30	100,76	33,04	0,328	85,00	38,40	0,451
+ 35	108,12	40,61	0,375	100,00	44,32	0,443
+ 40	109,90	52,39	0,476	115,90	59,98	0,517
+ 45	95,76	25,10	0,262	104,45	26,23	0,251
+ 50	63,90	10,80	0,169	46,20	11,10	0,240
+ 55	10,65	6,00	0,563	17,70	6,90	0,389

Hieraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

1. Das Temperaturminimum für die intramoleculare Athmung liegt ebenso wie dasjeuige für die normale Athmung nicht etwa bei 0°, sondern einige Grade niedriger; denn bei 0° konnte bereits eine nicht ganz unbedeutende Kohlensäureproduction constatirt werden.

2. Mit steigender Temperatur wächst auch allmälig die intramoleculare Athmungsgrösse; aber dieser Zuwachs ist der Temperaturerhöhung nicht proportional.

3. Sowohl bei Weizen- wie bei Lupinenkeimlingen fällt das Temperaturoptimum für die intramoleculare Athmung genau mit dem Optimum für die normale Atbmung zusammen. Beide Optima liegeu bei 40°. Zugleich sehen wir, dass die oben in Bezug auf die Lage des Optimums ausgesprochene Vermuthung keine Bestätigung gefunden hat. Verf. hält es aber für wahrscheinlich, dass auch die Kohlensäureproduction des gährthätigen Hefepilzes bei 40° am ausgiebigsten sei, während vielleicht nur die Alkoholerzeugung zwischen 25° und 30° ihr Optimum erreiche [1]).

4. Aus Clansen's Untersuchungen ergiebt sich [1]), dass das Temperaturmaximum für die normale Athmung, d. h. diejeuige höchste Temperatur, bei der die Pflanzen noch athmen, ohne dass bereits Zellen zum Absterbeu gekommen sind, für Weizen- und Lupinenkeimlinge bei 45° zu suchen ist. Wurden die Pflanzen, die bei 45° zum Versuch benutzt waren, nachträglich niederen Temperaturen ausgesetzt, so wuchsen sie weiter, während dies nach der Behandlung bei 50° nicht mehr geschah. Ein Temperaturmaximum für die intramoleculare Athmung der Weizen- und Lupiuenkeimlinge existirt eigeutlich nicht, denn nach Ueberschreitung des Temperaturoptimums sterben sogleich viele Zellen der Untersuchungsobjecte ab, und die Kohlensäureproduction sinkt in Folge dessen rapide.

5. Die Temperatur des Zuwachsmaximums, d. h. diejenige Temperatur, bei der die Athmung mit zunehmender Wärme die relativ erheblichste Steigeruug erfährt, liegt für die normale Athmung der Weizenkeimlinge bei 25°, der Lupiuenkeimlinge bei 30°. Das Znwachsmaximum für die iutramoleculare Athmuug der Weizen- und Lupinenkeimlinge ist dagegen bei 40° zu suchen.

6. Die Lupinenkeimlinge lassen im Allgemeiuen eine etwas grössere intramoleculare Athmungsenergie erkennen als die Weizenkeimliuge. Dies ist um so anffallender, als Clauseu, bezüglich der normalen Athmuugsthätigkeit, gerade ein umgekehrtes Verhalten feststellen konnte.

7. Die Kohlensäureproduction ist während der normalen Athmung weit ausgiebiger als während der intramolecularen, so dass sich die uormale Athmungscurve in allen ihren Theilen weit über die intramoleculare Athmuugscurve erhebt. Hiermit ist von Neuem die Unhaltbarkeit der Wortmann'schen Ansicht bewieseu, wonach kein erheblicher Unterschied in der durch normale und durch intramoleculare Athmung producirten Kohlensäuremenge bestehen soll, eine Annahme, die schon durch mehrere audere Untersuchungen widerlegt worden ist.

8. Das Verhältniss zwischen der intramoleeular und der normal gebildeten Kohlensäuremenge (J/N) bleibt nicht für alle Temperaturgrade dasselbe. Beim Weizen wird der Quotient J/N von 0° bis 25° immer kleiner, um von da bis 40° wieder zuzunchmen. Auch die für die Lupine erhaltenen Werthe lassen, von einigen Schwankuugen abgesehen, ein ähnliches Sinkeu und Steigen erkennen; nur liegt hier der Minimalwerth nicht bei 25°, sondern bei 35°.

Herr Amm hat nun weitere Versuche augestellt, um zu ermitteln, welche Aenderungen das Verhältniss J/N bei derselben Pflanzenspecies auf verschiedeneu Entwickelungsstufen erfährt. Das Ergebniss war, dass der Quotient J/N mit fortschreitender Entwickelung der Pflanze (Lupineukeimlinge) grösser

[1]) Es erscheint uns zweifelhaft, ob künftige Versuche die Frage in diesem Sinne entscheiden werden, da durch Untersuchungen des Herrn Ziegenbein nach einer vorläufigen Mittheilung des Herrn Detmer wenigstens für die normale Athmung eine verschiedene Höhe des Optimums bei verschiedenen Species nachgewiesen wurde. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 535.) Ref.

[1]) Wir folgen hierin der vou Herrn Detmer in seiner vorläufigen Mittheilung über die Arbeit des Herrn Amm gegebenen Darstellung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 204.) Ref.

wird. Ausserdem wurde durch diese Versuche die Thatsache bestätigt, dass mit Sauerstoffentziehung die Kohlensäureproduction zwar sogleich sinkt, sich aber dann längere Zeit auf dieser Höhe constant erhält und bei Wiederzufuhr von Sauerstoff alsbald auf die frühere Grösse zurückkehrt. Hierdurch ist die Anschauung vollständig widerlegt, dass die intramoleculare Athmung keine Function des lebenden Organismus, sondern eine mit dem Absterben der Pflanzen im Zusammenhang stehende Erscheinung sei.

Endlich scheint nach Versuchen, die Herr Amm mit Strahlenblüthen und Laubblätteru von Calendula officinalis und mit Blüthenblättern und Laubblättern der Rose „La France" anstellte, der Quotient $J\,N$ bei verschiedenen Organen einer und derselben Pflanzenspecies annähernd der gleiche zu bleiben, bei Organen verschiedener Pflanzen aber sehr zu differiren. Verf. hebt jedoch selbst hervor, dass die Versuche noch nicht ausreichen, um diese Frage endgültig zu entscheiden [1]). F. M.

Charles Rabot: Ueber die Gletscher Spitzbergens. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 72.)

Auf zwei Reisen nach Spitzbergen, 1882 und 1891, hat Herr Rabot den Gletscher-Erscheinungen besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Er hat feststellen können, dass dieses Phänomen auf den fünf Theilen dieser Inselgruppe nicht gleichmässig entwickelt ist. Denn das Nordostland ist mit einer continuirlichen Eisschicht bedeckt, wie sie von den skandinavischen Geologen als „Inladsis" bezeichnet wird und auf Grönland in so ausgedehntem Grade typisch entwickelt ist. Ganz anders hingegen ist das Bild von dem räumlich grössten Lande, von Westspitzbergen; hier beobachtet man nur drei grosse Gletschermassive, die durch eisfreie Zonen von einander getrennt sind. Im Süden bis zur Breite von Belsund bedeckt das erste Massiv die Insel auf etwa zwei Drittel ihrer Breite. Im Nordwesten bildet die Halbinsel, welche durch die Wijdebay, den Eisfjord und das Nordmeer umschrieben ist, die zweite Gletscherzone, während die dritte Zone den ganzen Nordosten von Spitzbergen östlich von der Klaas Billen-Bay und der Sassenbay einnimmt.

In diesen verschiedenen Massiven ist das Gletscherphänomen verschieden ausgebildet; auf der Ostküste ist es bedeutend stärker entwickelt als auf der Westküste. Während im Nordosten aus der ungeheuren Eisfläche nur selten Felsenvorsprünge auftauchen und hier der höchste Grad der Vergletscherung einer Alpenlandschaft vorliegt, zeigt die Nordwestgruppe, wenigstens in ihrem südlichen Theile Ketten von Felsspitzen, welche die weiten, mit Gletschern erfüllten Thäler beherrschen. Das südliche Massiv hält zwischen diesen beiden Extremen etwa die Mitte. Im Inneren von Spitzbergen, von der Sassenbucht bis zur Agardtbucht und der Van Mijenbucht erstreckt sich ein weites Gebiet, in dem man nur einzelne wenig ausgedehnte Gletscher findet. Inmitten der grossen Gletschermassive der Insel findet sich eine Oase, bedeckt mit einer verhältnissmässig reichen Vegetation und bevölkert von zahlreichen Rennthierheerden.

Wie die Alpengletscher erleiden auch die Gletscher Spitzbergens Längenänderungen, die man am schönsten an dem Gletscher der Recherchebay verfolgen kann. Für die Beurtheilung derselben bietet die Hauptgrundlage die 1838 gezeichnete Karte der Recherchebucht, zu welcher Zeit der Gletscher sich hier in einer Periode sehr ausgesprochenen Wachsens befand. Dann zeigte er einen regelmässigen Rückgang, der zuerst 1873 von Nordenskiöld gemeldet wurde. 1890 befand sich die Stirn dieses Gletschers nach den Messungen von Björling etwa 2 km von dem Orte im Jahre 1838 entfernt, und im vorigen Jahre haben die Officiere der „Manche" einen Rückgang um 300 m in den beiden letzten Jahren constatirt. Aber während der Gletscher des Osteus zurückwich, zeigten andere ein Vorrücken. Im Winter 1860/61 füllte ein Eisstrom den Ankergrund der Van Mijenbucht aus. Zur selben Zeit war auch die Ginevrabucht von einem Gletscher eingenommen und ein anderer Gletscher verband die Morses-Insel im Storfjord mit dem Festland. Es scheinen somit im Jahre 1860 die Gletscher Spitzbergens ein Wachsen gezeigt zu haben in Uebereinstimmung mit dem Vorrücken, das man in den Alpen vor etwa 40 Jahren beobachtet hat.

George Owen Squier: Elektrochemische Wirkungen unter dem Einfluss der Magnetisirung. (Philosophical Magazine. 1893, Vol. XXXV, p. 473.)

Der Einfluss des Magnetismus auf chemische Processe war schon lange aufgefallen, wurde aber erst in neuerer Zeit näher untersucht, mit dem merkwürdigen Ergebniss, dass ein Theil der Beobachter (Remsen, Rowland) an den Magnetpolen einen „schützenden", die chemischen Wirkungen hinderuden Einfluss fanden, während andere (Nicols, Andrews, Gross) umgekehrt die stärker magnetisirten Partien von Eisenstäben chemisch stärker angegriffen fanden. Herr Squier stellte sich die Aufgabe, durch neue exacte Versuche diese Widersprüche, wenn möglich, auszugleichen.

Die Methode, welche zu den Versuchen in Anwendung gezogen wurde, war die von Rowland benutzte. In ein durch einen grossen Elektromagneten erzeugtes magnetisches Feld wurden Zellen gebracht, welche Eisenelektroden und verschiedene, sie chemisch angreifende Flüssigkeiten enthielten; die Eisenstäbe waren bis auf bestimmte, der chemischen Wirkung freigegebene Stellen mit Wachs bedeckt und mit einem fernstehenden Galvanometer verbunden; je nach der voraussichtlichen Wirkung der Flüssigkeit auf das Eisen wurde ein empfindlicheres oder ein weniger empfindliches Instrument verwendet. Trotzdem die beiden Elektroden möglichst gleich genommen waren, zeigte sich zunächst eine Potentialdifferenz, welche durch einen constanten Strom ausgeglichen wurde; Herstellen und Unterbrechen des magnetischen Feldes zeigten dann die Wirkungen des Magnetismus auf die elektrochemischen Processe zwischen Eisen und Flüssigkeit. Um die Störungen zu vermeiden, welche durch Bewegungen in der Flüssigkeit entstehen könnten, wurde diese mit Gelatine versetzt, so dass die hier benutzten (stets gleich geformten) Elektroden (Scheibe und Spitze) von einer festen sauren Masse umgeben waren. Der Verlauf der in dieser Zelle sich abspielenden elektrochemischen Wirkungen wurde längere Zeit verfolgt und graphisch dargestellt, wobei sowohl der Einfluss der Zeit als auch derjenige der sich bildenden Eisensalze bei Anwendung verschiedener Säuren und verschiedener Magnetisirungen ermittelt wurde.

[1]) Herr Amm findet in dem mitgetheilten Ergebnisse eine Bestätigung der Ansichten Detmer's über die Natur der physiologischen Elemente des Protoplasmas. Danach sollen die kleinsten lebenden Plasmatheilchen in nahe verwandten Gewächsen einander sehr ähnlich, dagegen in systematisch weit aus einander stehenden Pflanzen von sehr verschiedener Beschaffenheit sein. Näheres über diese Hypothese siehe Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1892, Bd. X, S. 433.

Das Resultat der Untersuchung war, dass, wenn man Eisen in einem magnetischen Felde einer chemischen Einwirkung aussetzt, zwei diametral entgegengesetzte Einflüsse sich geltend machen: 1. Ein directer Einfluss des magnetischen Zustandes des Metalles, welcher bewirkt, dass die stärker magnetisirten Theile gegen die chemische Einwirkung geschützt werden; 2. ein indirecter Einfluss des Magneten in Folge des Ansammelns der Reactionsproducte an den stärker magnetischen Theilen des Eisens, wodurch ein höheres Potential der stärker magnetisirten Theile erzeugt wird und schliesslich dauernde elektrische Ströme sich herstellen, welche in der Flüssigkeit von den stärker magnetisirten Theilen zu den neutralen fliessen. Die erste schützende Wirkung ist gering und bedarf empfindlicher Instrumente zu ihrem Nachweis; sie wird sehr bald durch die secundäre Concentrationswirkung maskirt und ist bis zu einer bestimmten Intensität der Magnetisirung dieser ungefähr proportional.

Heinrich Biltz: Ueber Sprengstoffe. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrgang XXVI, S. 1378.)

Für eine Reihe von Sprengstoffen ist bekannt, dass sie durch Erwärmung, durch Stoss oder Schlag nicht zur Explosion, sondern nur zu einem ruhigen Abbrennen oder einer theilweisen Entzündung gebracht werden, während zu einer brisanten Explosion erst die Detonation eines zweiten Sprengstoffes sie veranlassen kann, und zwar erfordern bestimmte Explosivkörper ganz besondere Sprengzünder. So lässt sich z. B. Schiessbaumwolle nicht durch Jodstickstoff, sondern nur durch Knallquecksilber zur Explosion bringen. Abel erklärte diese Erscheinung durch die Annahme, dass es sich bei diesen Wirkungen der Zündkörper nicht um die mechanische Erschütterung, sondern um die Erregung ganz bestimmter, den Explosionsschwingungen des Sprengstoffes verwandter Schwingungen handle, welche den Zerfall des letzteren veranlassen. Hiergegen hatte V. Meyer gefunden, dass unter besonderen Umständen bei der Explosion von 5 g Dynamit nur ein Theil desselben zur brisanten Zündung gebracht und der Rest durch die Explosion fortgeschleudert wird. Dies stimmte nicht mit der Abel'schen Erklärung, da doch jeder Sprengstoff der beste Zünder für sich selbst sein müsste, wenn die Verwandtschaft der Explosionswellen das Maassgebende ist.

Ganz ähnlich wie Dynamit verhalten sich nun noch andere Sprengstoffe, welche Herr Biltz vor einiger Zeit untersucht hat, nämlich Nitroglycerin, Schiessbaumwolle, Pikrinsäure und das neue Militärschiesspulver; sie alle erwiesen sich als schlechte Leiter ihrer eigenen Explosion. Herr Biltz beschreibt einige Versuche, durch welche diese schlechte Leitung sehr anschaulich nachgewiesen wird; so z. B. kann man Nitroglycerin in einer Capillare an einer Stelle zur Explosion bringen, so dass die Röhre zerstäubt, während ein Rest der Röhre mit dem flüssigen Inhalt unverändert bleibt. Diese schlechte Leitung der eigenen Explosion ist auch die Ursache, dass diese Stoffe, frei entzündet, ganz harmlos verbrennen; so verhalten sich Nitroglycerin, Dynamit und Schiessbaumwolle. Bei der Explosion durch eine Patrone ist diese Leitungsfähigkeit der Substanz für die eigene Schwingung gleichfalls von Bedeutung; bei schlechter Leitung dringt die Erregung nicht bis zu den entfernteren Theilen, welche daher verschont bleiben; gut leitende Sprengstoffe hingegen explodiren leicht im Ganzen, auch bei der Verbrennung.

Karl Kaiser: Untersuchungen über die Ursache des Rhythmus der Herzbewegungen. (Zeitschrift für Biologie 1893, Bd. XXIX, S. 203.)

Der Wechsel zwischen Zusammenziehung und Erschlaffung des Herzens hat bisher eine befriedigende Erklärung noch nicht gefunden, so zahlreich auch die Erfahrungen sind, welche bezüglich dieses Phänomens von den Physiologen aufgesammelt worden. Bei dem Versuche, für die Ursache der Herzrhythmik ein Verständniss anzubahnen, ging Herr Kaiser von der Vorstellung aus, dass die Erschlaffung eines dem Willen nicht unterworfenen Muskels, wenn dieselbe keine Ermüdungserscheinung ist, nur in der Weise zu Stande kommen könne, dass zu einem den Muskel erregenden Reiz noch ein zweiter hinzutritt. Diese Vorstellung war durch die Erfahrung begründet, dass Muskeln, die vom Nerven aus tetanisirt werden, bei Einwirkung eines zweiten Reizes auf den Nerven erschlaffen. Nimmt man, was ja zulässig erscheint, für den Herzmuskel das gleiche Verhalten an, wie es für die anderen Muskeln nachgewiesen ist, so kann man sich den Herzrhythmus in folgender Weise hervorgebracht vorstellen. Von einem Nervencentrum des Herzens aus wird der Herzmuskel dauernd erregt, die Zusammenziehung des Muskels aber setzt einen Reiz, welcher zu dem schon erregten Bewegungsnerven gelangt und daher eine Hemmung seiner Thätigkeit, eine Erschlaffung des Muskels veranlasst, auf die Systole des Herzens würde somit eine Diastole folgen; in der Diastole aber fällt der zweite durch die Contraction bedingte Reiz auf den Bewegnugsnerven des Herzmuskels weg, und es bleibt nur der stetige, ursprüngliche Erregungsreiz übrig, der wieder eine Systole hervorbringt. Mit der Systole beginnt der zweite Reiz und die Folge ist wieder eine Erschlaffung, eine Diastole u. s. w.

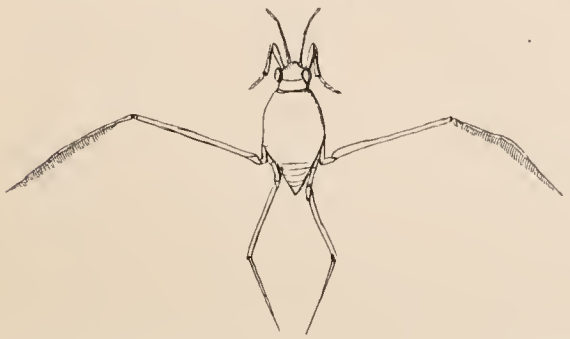
Um diese Vorstellung experimentell zu prüfen, stellte Herr Kaiser Versuche am Froschherzen an, dessen Bewegungen durch einen sehr leichten, aus Strohhalmen construirten Fühlhebelapparat graphisch aufgezeichnet wurden. Als sehr wesentlich erschien es dem Verf. bei diesen Versuchen, die gewöhnliche Art der Reizung durch Aufsetzen zweier Elektroden auf den Herzmuskel zu vermeiden, weil hierbei leicht Stromesschleifen zu den verschiedenen in der Tiefe liegenden nervösen Gebilden gelangen und den Versuch trüben können. Er führte dem Herzmuskel die experimentellen Reizungen unipolar vom Inductionsapparat zu, während der andere Pol zur Erde abgeleitet war und beabsichtigte zunächst, durch künstliche Steigerung der Systole eine Verstärkung der Diastole herbeizuführen.

In der That ergaben die Experimente, dass der künstlich herbeigeführten Systole der Herzkammer stets eine diastolische Erschlaffung des ganzen Herzens folgte. Eine solche künstliche Systole konnte jedoch nur während der Diastole der Kammer herbeigeführt werden. Reizte man den Ventrikel in irgend einem Momente der Systole, so blieb jede Wirkung aus, so gross man auch die Stromstärke anwachsen liess. Derselbe Effect zeigte sich am Vorhofe; nur während der Diastole konnte durch Reizung eine systolische Zusammenziehung mit darauf folgender Diastole hervorgerufen werden; während der Systole des Vorhofes war jede Reizung erfolglos. Dieser Erfolg ist in voller Uebereinstimmung mit der oben gegebenen Vorstellung von der Ursache der Rhythmik der Herzbewegungen. Noch eine Reihe weiterer Versuche, auf deren Beschreibung hier nicht eingegangen werden kann, bestätigte die Richtigkeit der gegebenen Deutung der Hauptversuche.

F. Dahl: Die Halobates-Ausbeute der Plankton-Expedition. (Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung, Bd. II, Kiel 1893, Lipsius u. Tischer.)

Die im Meere lebenden Insecten beanspruchen immer ein besonderes Interesse, da es von dem reichen Heer der Insecten nur so merkwürdig wenige Vertreter sind, welche sich dem Leben in und auf dem Salzwasser anpassen. Einige dieser wenigen Formen ist Halobates, welche auch die Plankton-Expedition wieder beobachtete und in einer Anzahl Exemplaren, worunter sich auch eine neue Art befand, mitbrachte. Der Verf. giebt eine Beschreibung derselben und fasst die bisher bekannten Arten in einer analytischen Uebersichtstabelle der Gattung zusammen.

Die Halobatiden sind Wasserwanzen, welche sich am nächsten der bei uns auf dem Süsswasser sehr verbreiteten Gattung Hydrometra anschliessen, sich jedoch von ihr durch den ausserordentlich stark reducirten Hinterleib unterscheiden. Die Figur, welche die neue



Art (Halobates inermis) darstellt, lässt dieses Verhalten deutlich erkennen; man sieht, wie das Abdomen ganz ausserordentlich stark zurücktritt. Es ist wahrscheinlich, dass die Thiere auf diese Weise, indem der Körper eine gedrungene feste Masse darstellt, welche möglichst über der Mitte der Unterstützungspunkte liegt, dem Leben auf der bewegten See besonders gut angepasst sind. Die Organe, welche bei anderen Insecten im Hinterleibe liegen, sind bei diesen Formen grösstentheils in den Thorax verlegt. Die Beine des Thieres sind, wie bei unseren Wasserwanzen, sehr lang. An den Füssen tragen sie Haare, wie die Figur erkennen lässt. Ausserdem werden sie für ihre Function, das Thier auf dem Wasserspiegel zu tragen, dadurch noch geschickter gemacht, dass die Füsse mit einer fettigen Absonderung versehen sind, welche das Benetzen mit Wasser verhindert. Dies gilt hauptsächlich für die beiden hinteren Beinpaare und zumal für das mittlere Paar. Das vordere Paar ist kürzer, die am Ende verdickten Schienen und die Krallen weisen darauf hin, dass diese Extremitäten wohl zum Festhalten der Beute benutzt werden. Wovon sich die Thiere nähren, ist freilich nicht bekannt und konnte auch vom Verf. nicht festgestellt werden, was recht bedauerlich ist, denn es wäre gerade von Interesse, von den wenigen Insecten, welche sich aufs Meer wagen, die biologischen Verhältnisse kennen zu lernen. Es ist wohl wahrscheinlich, dass Halobates zu tauchen vermag, denn trotz der im Ganzen recht günstigen Einrichtung seiner Extremitäten vermag man sich doch nicht vorzustellen, wie es bei bewegter See den Wellen Widerstand bieten sollte. Die Eier des Thieres werden an schwimmende Körper abgelegt.

Welches die Gründe sind, durch welche die Insecten abgehalten werden, in das Meer zu gehen, ist uns nicht recht verständlich, da ihre Anpassungsfähigkeit sich ja in anderen Lebensverhältnissen so ausserordentlich weit erstreckt und da wir sie im Süsswasser reichlich vertreten finden. Der Salzgehalt allein kann nicht die Veranlassung sein, denn Inseln, die wie Bermuda kein Süsswasser besitzen, weisen doch eine Reihe von Wasserinsecten auf. Der Verf. weist darauf hin, dass es vielleicht der fast gänzliche Mangel an Pflanzen, welche über den Wasserspiegel vorragen, sein möchte, der das Fehlen der Insecten bedingt, indem er den ausgebildeten Thieren die Ruheplätze versagt. Da wir annehmen müssen, dass diejenigen Insecten, welche im Wasser leben, sich erst secundär wieder in dasselbe begeben, so mag diese Auffassung wohl das Richtige treffen, um so mehr, als es für den leicht verletzbaren Körper der Insecten mit Schwierigkeit verbunden war, an der zumeist mehr oder weniger bewegten Küstenzone in das Wasser hinab zu steigen. Die vom Verf. angeführte, im Ganzen sehr wahrscheinliche Annahme, dass die Insecten von Anneliden und ähnlichen Formen herstammen und dass deshalb ihr Fehlen im Meere höchst merkwürdig sei, würde uns weniger stören, da die Insecten gewiss als nächste Vorläufer landlebende Thiere hatten, Formen, die vielleicht den Gliederwürmern noch nahe standen, die sich aber doch bereits dem Landleben und der Luftathmung anzupassen begannen, kurz, Formen ähnlich wie Peripatus, welche immerhin von ihren Anneliden ähnlichen in Bau und Lebensweise schon ganz erheblich entfernt sind. Bereits typisch ausgebildete Insecten waren es, welche wieder ins Wasser stiegen, wie uns alle die auf höherer Ausbildungsstufe stehenden, wasserlebenden Insectenformen zeigen. K.

E. Wollny: Untersuchungen über den Einfluss der Mächtigkeit des Bodens auf dessen Feuchtigkeitsverhältnisse. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1893, Bd. XVI, S. 1.)

Wo die Vegetationsschicht auf einem aus grobem Material bestehenden Untergrunde aufliegt, der das Wasser sehr leicht durchlässt, ist es für die Ernährung der Pflanzen von grosser Wichtigkeit, dass erstere das Wasser in genügender Menge zurückzuhalten vermag. Welchen Einfluss hierauf die Mächtigkeit der Bodenschicht ausübe, hat Herr Wollny experimentell zu ermitteln gesucht. Er bediente sich hierzu sogenannter Lysimeter, das sind Zinkgefässe (von 30 cm Höhe und 400 cm^2 Querschnitt), an deren durchlöchertem Boden Trichter angelöthet sind, durch welche das durch das Erdreich gesickerte Wasser in untergestellte Gefässe abfliessen und dort gemessen werden kann. Nachdem die gegen seitliche Erwärmung geschützten Gefässe passend aufgestellt waren, wurden sie mit Erde, humosem Kalksand, der mit zahlreichen Steinchen bis Bohnengrösse gemischt war, unter möglichst festem Zusammendrücken bis zu Höhen von 5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm und 30 cm gefüllt. Das Gewicht der lufttrockenen Erdmassen war vor Beginn der Versuche bestimmt, und dann wurden die gefüllten Gefässe alle 8 Tage gewogen; die Differenz ergab den absoluten Wassergehalt der Erdmassen, und der Vergleich mit dem Volumen des Erdreiches den volumprocentischen Wassergehalt in den einzelnen Gefässen. Die Sickerwassermengen wurden alle Tage um 5 h p. gemessen und die Verdunstungsmengen für den zwischen zwei Wägungen gelegenen Zeitraum aus diesen und den Niederschlagsmengen berechnet. Die Versuche dauerten vom 19. April bis zum 28. September 1889 und vom 19. April bis 27. September 1890.

Aus diesen Messungen ergab sich zunächst, dass der absolute Wassergehalt des Bodens mit der Mächtigkeit der Schicht stetig zunahm, dass der volumprocentische Wassergehalt um so höher war, je grösser die

Bodentiefe bis zur Grenze von 20 cm, über welche hinaus derselbe bei weiterem Anwachsen der Schicht keine Aenderung erlitt; und dass die Schwankungen in der Feuchtigkeit um so grösser waren, je geringer die Bodenschicht; und umgekehrt. Die Sickerwassermengen nahmen bei gleicher Niederschlagshöhe im Allgemeinen mit der Mächtigkeit der Bodenschicht bis zur Grenze von 15 cm ab, darüber hinaus jedoch wuchsen sie stetig mit der Bodentiefe. Die Verdunstungsmengen wuchsen mit der Mächtigkeit der Bodenschicht bis zu 15 cm und nahmen dann in dem Maasse ab, als die Bodentiefe eine grössere wurde.

Zum Verständniss dieses Verhaltens weist Verf. in längerer Ausführung darauf hin, dass das Verhältniss der Mächtigkeit zur Feuchtigkeit des Bodens ein complicirtes ist. Der absolute Wassergehalt muss naturgemäss mit der Mächtigkeit stetig wachsen; die Sickerwassermengen werden zunächst mit der Mächtigkeit abnehmen, weil im Verhältniss zu den Niederschlagsmengen mit der Tiefe die Capacität des Bodens wächst und weniger absickern kann, wenn mehr zurückgehalten wird. Wenn jedoch der Boden eine grössere Dicke erreicht als 15 cm, sehen wir die Sickerwasser im Verhältniss zum Niederschlage wieder zunehmen, und zwar aus dem Grunde, weil die Verdunstung, welche in den obersten Schichten sich geltend macht und die Menge des Sickerwassers vermindert, über 15 cm hinaus nicht mehr zur Wirkung gelangt, so dass aus den tieferen Schichten mehr Wasser absickern muss als aus 15 cm Tiefe.

Brehm's Thierleben: Kleine Ausgabe für Volk und Schule. II. Band: Die Vögel. (Leipzig und Wien 1893, Bibliographisches Institut.)

Der nunmehr vorliegende zweite Band der „Volksausgabe" von Brehm's Thierleben zeigt, mit der ersten Auflage verglichen, eine vollständige Umgestaltung in der Anordnung des Stoffes. An Stelle der Papageien eröffnen nunmehr, der allgemeinen Anschauung entsprechend, die Singvögel die Reihe der besprochenen Vögel und in der systematischen Anordnung ist der Bearbeiter der neuen Auflage im Wesentlichen den Fürbringer'schen Vorschlägen gefolgt. Da in Betreff der natürlichen Verwandtschaft der einzelnen Vogelgruppen zur Zeit das letzte Wort noch nicht gesprochen ist, so war vielleicht für ein an einen grösseren Leserkreis sich wendendes Buch eine solche vollständige Umwälzung noch nicht durchaus nothwendig; sollte sie jedoch vorgenommen werden, so musste der Bearbeiter die Mühe nicht scheuen, dem Leser in Kürze die Gründe klar zu legen, welche zu einer — dem Laien in manchen Punkten nicht ohne Weiteres verständlichen — Aenderung in der Gruppirung der Vögel geführt haben. Gerade der Nichtfachmann — und an solche wendet sich doch namentlich die „Volksausgabe" in erster Linie — wünscht zu wissen, warum die Reiher und Störche den Rauhvögeln näher stehen sollen, als den ihnen früher vereinigten Kranichen, warum die Eulen von den Tagrauhvögeln durch eine weite Kluft getrennt werden u. dergl. mehr. Redewendungen, wie z. B. die folgende: „Durch neuere Forschungen sind im System der Vögel mancherlei tiefgreifende Umänderungen der früheren Anordnung bedingt worden, und eins der auffälligsten Beispiele hierfür bietet die neu gebildete Ordnung der Stossvögel" (S. 595) und ähnliche werden dem wirklich Belehrung suchenden Leser nicht genügen, er wird wenigstens wissen wollen, welche Verhältnisse der Organisation zu solchen Neuerungen Anlass gegeben haben. Im Uebrigen soll dem Bearbeiter daraus, dass er bestrebt gewesen ist, die neuen Untersuchungen Fürbringer's, Reichenow's, Marshall's u. A. thunlichst zu berücksichtigen, selbstredend kein Vorwurf gemacht werden. Dass in einem vorzugsweise der Schilderung des Thierlebens gewidmeten Buche die Anatomie nur soweit berücksichtigt werden kann, als zum Verständniss des Thierlebens durchaus nothwendig, ist zuzugeben, aber es sollten keine ungenauen, den Laien leicht irreführenden Angaben aufgenommen werden, wie z. B., dass Euphonia „keinen eigentlichen Magen, sondern am Schlunde nur eine spindelförmige Erweiterung, gleich einem Kropfe" habe. Die Auswahl des behandelten Stoffes anlangend, hätten wir eine etwas eingehendere Behandlung der Haushühner und Haustauben gewünscht, die für ein Buch, wie das vorliegende, wohl ebenso gerechtfertigt wäre, als die Schilderung der Hunde- und Pferderassen im ersten Bande. Vielleicht hätte dafür die Beschreibung einzelner ausländischer Vogelarten — z. B. die der einzelnen Kolibriarten — noch etwas mehr gekürzt werden können.

Dass die zum Theil unübertrefflichen Brehm'schen Schilderungen des Vogellebens thunlichst beibehalten wurden, ist gewiss nur zu billigen. Ist doch gerade mit dieser Thierklasse der Name Brehm doppelt fest verbunden. Doch hätte sich an einigen Stellen — wie wir dies bereits bei unserer Besprechung des ersten Bandes in ähnlicher Weise hervorhoben (vergl. Rdsch. VIII, S. 335) — noch eine weitergehende Ergänzung empfohlen. Wenn S. 424 von der amerikanischen Wandertaube gesagt wird, dass „noch" 1830 dieselbe massenhaft auf den Markt zu New York gekommen sei, so wird der Leser im Jahre 1893 zu wissen wünschen, inwiefern die Mittheilungen des bereits 1851 verstorbenen Audubon, des einzigen hier genannten Gewährsmannes, auch noch für die Gegenwart Geltung haben. Die von dem genannten Ornithologen übernommene Angabe, dass aus den beiden gleichzeitig gelegten Eiern dieser Tauben sich „regelmässig ein Pärchen" entwickele, ist wohl auch noch nicht als unbedingt gesichert zu betrachten.

In all den genannten Punkten ist der Bearbeiter der „Volksausgabe" dem des grösseren Werkes gefolgt. Für einen anderen Punkt fällt demselben jedoch die Verantwortung allein zu: Bei Besprechung des Steppenhuhns ist der zweiten, grossen, noch in allgemeinster Erinnerung stehenden Einwanderung dieses Vogels im Jahre 1888 mit keinem Worte gedacht. Nach einigen Mittheilungen über die erste Einwanderung in den sechziger Jahren wird uns gesagt: „Zu Ende des Jahres 1888 waren fast alle Spuren der Einwanderer verloren" (S. 440). Es ist dies um so auffallender, als in der grossen Ausgabe diese zweite Einwanderung eingehend, an der Hand der Blasius'schen Mittheilungen, besprochen ist.

Wir haben uns veranlasst gesehen, auch an diesem Bande eine Reihe von Ausstellungen zu machen. Es sollen jedoch neben diesen einzelnen Mängeln nicht die Vorzüge verschwiegen werden, welche die neue Auflage immerhin auszeichnen. Das Bestreben, das Werk entsprechend dem Standpunkt der neueren wissenschaftlichen Anschauungen zu gestalten, tritt deutlich hervor; manche ungenaue Ausdrucksweise, manche unzutreffende Angabe der alten Auflage ist beseitigt. Trotz der vielfach nothwendigen kleinen Abänderungen ist die Darstellung einheitlich, das Buch liest sich durchweg gut. Auch eine grosse Zahl der älteren Abbildungen ist durch neue, bessere ersetzt, und so dürfen wir auch von diesem neuen Bande hoffen, dass er der Vogelwelt und der Naturwissenschaft weitere Freunde gewinnen wird.

R. v. Hanstein.

M. M. Richter: Die Benzinbrände in den chemischen Wäschereien, kl. 8°, 55 S. (Berlin 1893, Rob. Oppenheim.)

Dass die sogenannte chemische Wäsche zu den feuergefährlichsten Gewerbebetrieben gehört, ist allgemein bekannt, und Niemand wundert sich darüber. Denn das Benzin, welches in derselben als Waschmittel benutzt wird, ist nicht nur eine sehr brennbare, sondern zugleich eine flüchtige Flüssigkeit, deren Dämpfe sich überall hin verbreiten und mit Luft explosive Mischungen geben können. Weniger verbreitet dürfte aber die Kenntniss der Thatsache sein, dass die nur allzu häufig wiederkehrenden und nicht selten in ihren Folgen verhängnissvollen Benzinbrände durch Selbstentzündung entstehen. Die Ursache dieser spontanen Entflammung war völlig in Dunkel gehüllt; die einzelnen Katastrophen traten stets vollkommen unvorbereitet ein, und auch nachträglich liess sich der Anlass, der sie herbeiführte, nicht ermitteln. Man stand einem schaurigen Räthsel schutzlos gegenüber, und das Mysteriöse der Erscheinung musste deren Furchtbarkeit noch erhöhen.

Der Verf. des vorliegenden Schriftchens schildert zunächst die Eigenthümlichkeiten der Benzinbrände eingehend, und sucht dann den experimentellen Nachweis zu führen, dass die Selbstentzündung des Benzins auf reibungselektrischer Erregung desselben beruht. Er hat zur Erhärtung seiner Theorie selbst lebensgefährliche Experimente nicht gescheut und beschreibt besonders einen von ihm hervorgerufenen künstlichen Benzinbrand, dessen Bestehung seinem Muthe alle Ehre macht. — Schliesslich hat er auf Grund seiner wissenschaftlichen Ueberzeugung von der Ursache dieser Katastrophen ein Mittel gegen dieselben erfunden, dessen Natur er vorläufig verschweigt, und dem er den — wohl nicht gerade glücklich gewählten — Namen „Antibenzinpyrin“ gegeben hat. Es lässt sich natürlich vom grünen Tische die Richtigkeit der Erklärung, sowie die Wirksamkeit des empfohlenen Mittels nicht beurtheilen. In jedem Falle ist das Schriftchen höchst interessant und lesenswerth, und sei besonders denen, welche der Frage aus praktischen Gründen nahe stehen, bestens empfohlen. R. M.

Alfred Möller: Die Pilzgärten einiger südamerikanischen Ameisen. (Jena 1893, Gustav Fischer.)

Wir berichteten an anderer Stelle (S. 405) über die Hauptergebnisse dieser inhaltreichen Schrift, die einen wichtigen, auf zuverlässigen Beobachtungen und Versuchen beruhenden Beitrag sowohl zur Biologie der Ameisen, als auch zur Naturgeschichte der Pilze darstellt. Hier sei noch auf die vom Verf. gegebene Zusammenstellung der den Angriffen der Schleppameisen ausgesetzten Pflanzen (S. 81) und auf seine Mittheilungen über die Umspinnung von Eiern und Puppen mit Pilzfäden (Anhang) hingewiesen. Auf vier schönen Tafeln sind Pilzgärten und auf solchen erwachsene Gruppen der Rozites gongylophora photographisch reproducirt; drei weitere lithographische Tafeln bringen die mykologischen Einzelheiten. F. M.

Vermischtes.

Zur Messung der Intensität von Strahlen hat Herr Nic. Teclu das Radiometer von Crookes benutzt und nach seinen Ausführungen sehr brauchbar gefunden. Das Radiometer befindet sich in einer innen berussten, in der Richtung der Strahlen offenen Metallhülse, in welche seitlich unter 70° Neigung in der Höhe der Flügel eine Metallröhre mündet, durch die man die Flügel des Radiometers betrachten kann, welche bei einer bestimmten Stellung zur Lichtquelle einen Strahl ins Auge spiegeln und so ein Aufblitzen veranlassen. Man misst nun die Zeit, in welcher dies Aufblitzen 100 mal beobachtet worden, die kleine Lichtmühle also 100 Rotationen ausgeführt hat, und findet, dass dieselben einen guten Maassstab für die Intensität der Strahlen liefern. So gab ein gewöhnliches Geissler'sches Radiometer in der Entfernung von 200 mm von der Flamme eines Argandbrenners in etwa 53 Secunden 100 Rotationen, in der Entfernung von 400 mm 100 Rotationen in etwa 211 Secunden; die Intensitäten verhielten sich also wie die Quadrate der Entfernungen. Dasselbe Resultat wurde erzielt bei Anwendung dunkler, nicht leuchtender Wärmestrahlen, die von einem mit Wasserdampf gefüllten Glasballon ausgingen. Herr Teclu glaubt nun, weil die dunklen Wärmestrahlen sehr wenig wirksam seien im Vergleich zu den hellen, nach dem Vorgange von Crookes, das Radiometer als Photometer anwenden zu können und führt zunächst eine Reihe von Intensitätsmessungen der englischen Wallrathkerze, der Amylacetat-Lampe, der Leuchtgasflamme und der elektrischen Glühlampe aus, aus denen sich ergiebt, dass die untersuchten Lichtquellen keine sehr weitgehende Beständigkeit besitzen. Herr Teclu theilt sodann weiter eine Reihe von Messungen verschiedener Lichtquellen mit, welche die praktische Brauchbarkeit dieses Photometers erläutern sollen, ferner eine grosse Anzahl von Diaphanitätsmessungen der verschiedensten Flüssigkeiten; hier soll auf diese Messungen nur hingewiesen werden, da die Zuverlässigkeit des Radiometers für diesen Zweck dem Referenten nicht erwiesen zu sein scheint; vielleicht lässt sich aber das Radiometer für die Praxis als Lichtmesser verwerthen. (Journal für praktische Chemie 1893, N. F., Bd. XLVII, S. 568.)

Die eigenthümliche Reaction mancher Graphitsorten, bei Einwirkung von Salpetersäure sich stark aufzublähen, hatte Herrn Luzi veranlasst, diese Mineralsubstanz in zwei Klassen zu trennen, in Graphit, welcher diese Reaction giebt, und Graphitit, welchem diese Reaction fehlt (vgl. Rdsch. VII, 415). Zwischen Graphit und Graphitit hat nun Herr Luzi ein neues Unterscheidungsmerkmal aufgefunden und an je drei aus verschiedenen Fundorten stammenden Graphit- und Graphititproben bestätigt. Werden diese Substanzen mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure oxydirt, so giebt der Graphit (aus Ceylon, Norwegen und Canada) ein Oxyd, welches vollkommen leicht durchlässige, dünne, tafelförmige Krystalle mit Spaltungsrichtungen bildet und beim Erhitzen sich unter Zurücklassung eines ungeheuer aufgeblähten, lockigen, aus feinsten Fädchen bestehenden Rückstandes zersetzt. Das Graphititoxyd hingegen (aus Graphititen vom Fichtelgebirge, Sibirien und Grönland) bildet ein Pulver, dessen einzelne Partikelchen keinerlei Krystallform und keinerlei Spaltrisse aufweisen, und beim Erhitzen zersetzt sich das Graphititoxyd unter Zurücklassung eines Rückstandes von staubigem Pulver. (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1893, Bd. XXVI, S. 890.)

Das U. S. National-Museum ist jüngst in den Besitz einer sehr merkwürdigen Sammlung versteinerter Stämme einer ausgestorbenen Baumspecies gekommen, die zu einer jetzt sehr seltenen Pflanzenfamilie gehört, welche aber einst einen überwiegenden Charakterzug der Landschaft in fast allen Gegenden gebildet hat. Diese Pflanzen stehen nach ihrem Aussehen in der Mitte zwischen den Baumfarnen und den Palmen und ihr best bekannter, lebender Repräsentant ist der gewöhnliche Sagobaum, Cycas revoluta, unserer Gewächshäuser. Die oben erwähnten fossilen Stämme sind einen bis drei Fuss hoch und haben einen Durchmesser von sechs Zoll bis zwei Fuss. Sie sind sehr gut erhalten, in einen festen Stein von brauner Farbe verwandelt. Der grösste hat ein Gewicht von 900 Pfund. Man fand sie an der Oberfläche des Bodens lagernd in der Nähe von Hot Springs, Süd-Dacota. Die geologische Formation, in welcher sie vorkamen, ist noch nicht sicher bekannt; aber diese Pflanzenklasse erreichte ihre grösste Vollendung in der secundären oder mesozoischen Zeit. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass auch diese Stämme in jener entlegenen Zeit gewachsen, und auf der Ebene hingestreckt gelegen haben, bis sie jetzt entdeckt worden, um einen Beitrag zur Erdgeschichte zu liefern. (Science 1893, Vol. XXI, p. 355.)

Die Naturforschende Gesellschaft zu Danzig stellt folgende Preisaufgabe:

Veranlasst durch die Thatsache, dass bei den herrschenden Insectenfrassen in umfangreichen Wald-

gebieteu der Provinz Westpreussen, wie dergleichen ihr noch fortgesetzt drohen, uuzählige Schaaren von Sprösslingen durch einen Pilz aus der Gattung Empusa vernichtet worden siud [1]), uud dass auch die der Forstkultur uuserer Provinz so schädlichen Maikäferlarveu durch Pilze aus der Gattung Isaria (Botrytis) getödtet werdeu, nnd im Hinblick darauf, dass den von einigen französischen Forschern veröffentlichten, güustigen Resultaten ihrer Infectionsversuche im Freien [2]) andere Versuche mit uugünstigen Erfolgen entgegenstehen [3]), setzt die Naturforschende Gesellschaft zu Danzig den Preis von 1000 Mark für die beste Arbeit aus, welche durch Erforschung der Entstehung und Verbreituug von Pilzepidemieu unter waldverheereuden, in Westpreusseu einheimischeu Insecten zuverlässige und durch den nachzuweisenden Erfolg im Freien bewährte Mittel zur durchgreifenden Vernichtung solcher Insecten bietet.

Die Arbeiten müssen in deutscher oder französischer Sprache abgefasst sein und sind an die Naturforschende Gesellschaft zu Dauzig bis zum letzten December 1898 einzusenden. Dieselben werden der Natur der Sache nach auch Originalzeichnungen enthalten. Manuscripte sind mit Motto und versiegeltem Namen einzureichen. Die Gesellschaft behält sich das ausschliessliche Recht der Veröffentlichuug der prämiirten Abhandlung vor, erklärt sich aber bereit, weun sie davon keiuen Gebrauch macht, die Arbeit, eheuso wic jede nicht prämiirte, dem Verf. zur freien Verfügung zuzustellen. Auch gedruckte Abhandlungen sind von der Preisbewerbung nicht ausgeschlossen.

Herr und Frau d'Abbadie haben der Pariser Akademic, unter Vorbehalt der Nutzuiessung bis zum Ableben der Geber, ihre Besitzung d'Abbadia (Basses-Pyrénées), deren Revenuc jährlich 20000 Fr. beträgt, und 100 Actien der Banque de France, die eine jährliche Revenue von 15000 Fr. repräsentiren, geschenkt. Von den an die Scheuknng geknüpften Bedingungen sei hier erwähnt, dass die Akademie auf dem Gute uach Belieben Uutersuchungen und Laboratorien einrichten kann, doch sind Vivisectionen ausgeschlossen. Ferner soll in Abbadia eine Sternwarte errichtet werden, die bis 1950 einen Katalog von 500000 Sterueu hergestellt haben soll. Zur Verminderung der Kosten soll diese Arbeit religiösen Orden übertragen werdeu. (Revue générale des Science, 1893, Nr. 15.)

Die Akademie der Wisseuschaften zu Krakau hat den zu Ehren des Präsidenten Dr. Josef Majer gestifteten Preis von 1000 Gulden Herrn Marian Rauborsky für die Bearbeituug der fossilen Flora Polens zuerkaunt.

Der ausserordentliche Professor Dr. Janosik wurde zum ordentlichen Professor der Histologie und Embryologie an der böhmischen Universität in Prag ernannt.

Am 26. August starb zu Wiesbaden der Director des zoologischen Museums in Petersburg, Dr. Alexander Strauch, Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, im Alter von 61 Jahren.

Der Director des Belen-Ohservatoriums in Havanua, Pater R. P. Vines, ist gestorhen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Vom tropischen Festlande zum ewigen Schnee von Anton Goering. Lief. III. (Leipzig, Adalbert Fischer). — Specielle Methoden der Analyse von G. Krüss (Hamburg 1893, Voss). — Zur Erinnerung an Josef Stefan von Oberst A. v. Obermayer (Wien 1893, Braumüller). — Desinfection oder Verhütuug und Vertreibung ansteckender Krankheiten von Dr. J. Bornträger (Leipzig 1893, Hartung). — Die medicinische Elektrotechnik und ihre physikalischen Grundlagen von Dr. G. L. Hoorweg (Leipzig 1893, Engelmann). — Haudbuch der anorganischen Chemie von Dr. O. Dammer, Bd. III (Stuttgart 1893, Enke). — Kleine Schriften von Robert Mayer von Prof. Jacob J. Weyrauch (Stuttgart 1893, Cotta). — Lehrbuch der Geologie von Prof. Emanuel Kayser, Th. I (Stuttgart 1893, Enke). — Katechismus der Astronomie von Dr. H. J. Klein (Leipzig 1893, J. J. Weber). — Katechismus der Meteorologie von Prof. van Bebber (Leipzig 1893, Weber). — Katechismus der Naturlehre von Dr. C. E. Bremer (Leipzig 1893, Weber). — Ostwald, Klassiker der exacten Wissenschaften. No. 41: Dr. Josef Gottlieb Kölreuter's vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen. No. 42: Das Volumgesetz gasförmiger Verbiudungen von v. Humboldt und Gay-Lussac (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Ueher Unsicherheiten in den Regnault'scheu Spannkräfteu des Wasserdampfes unterhalh 100° von H. Wild (S.-A. 1893). — Sur les poids atomiques de Stas par J. D. van der Plaats (S.-A. 1893). — Experimentaluntersuchungen über Dielektrica von Dr. Gustav Berischke (S.-A. 1893). — Berichte der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B., VII, 1 (Freiburg 1893, Mohr). — Die Bewegung gezupfter Saiten von O. Krigar-Menzel und A. Raps (S.-A. 1893). — Ueber die Auwendung des Thermometers zu Höhenmessuugen von Prof. E. Bosshard (S.-A. 1893). — Die Anwendung der Elektricität von Dr. Windscheid (Leipzig 1893, Naumann). — Lehrhuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere von Prof. E. Korschelt und Prof. K. Heider, Heft III (Jena 1893, Gustav Fischer).

---

[1]) Siehe Dr. Bail: Pilzepidemie an der Forleule, Preuss. land- und forstwirthschaftl. Zeitschr. 1867 und Pilzepizootien der forstverheerenden Raupen, Schriften der Danziger naturforsch. Gesellsch. 1869.

[2]) Giard, Compt. rend. de la Soc. de Biol. und Prillieux et Delacroix, Compt. rend. 1891 nnd Maxime Buisson, „Le Botrytis terella", Compiègne 1892.

[3]) Z. B. Dufour, Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten, II, 1892.

Astronomische Mittheilungen.

Im October 1893 werden die Maxima folgender veränderlicheu Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	A. R.	Decl.	Periode
9. Oct.	*R* Ursae maj. .	7.	10h 37.1m	+69° 20′	305 Tage
9. „	*R* Arietis	8.	2 10.0	+24 34	187 „
9. „	*V* Bootis	7.	14 25.4	+39 20	266 „
12. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 9	27 „
12. „	*R* Canum ven. .	7.	13 44.4	+40 4	—
20. „	*T* Hydrae	7.	8 50.5	— 8 27	289 „
22. „	*R* Serpentis . .	6.	15 45.8	+15 27	358 „
22. „	*S* Piscium . .	8.	1 12.0	+ 8 22	406 „
30. „	*χ* Cygni	5.	19 46.5	+32 39	406 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im October für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Oct.	*R* Canis maj.	15h	0m	16. Oct.	Algol	11h	12m
4. „	*U* Ophiuchi	9	10	17. „	*R* Canis maj.	12	40
4. „	*U* Cephei	12	20	18. „	*R* Canis maj.	15	56
5. „	*S* Cancri	14	22	19. „	Algol	8	1
6. „	*U* Coronae	9	48	19. „	*U* Cephei	11	20
9. „	*U* Cephei	12	0	20. „	*U* Coronae	5	12
9. „	*R* Canis maj.	13	50	20. „	*U* Ophiuchi	7	35
10. „	*R* Canis maj.	17	6	24. „	*U* Cephei	11	0
10. „	Algol	17	35	24. „	*S* Cancri	13	38
13. „	*U* Coronae	7	30	25. „	*U* Ophiuchi	8	21
13. „	Algol	14	24	25. „	*R* Canis maj.	11	31
14. „	*U* Cephei	11	40	26. „	*R* Canis maj.	14	47
15. „	*U* Ophiuchi	6	49	29. „	*U* Cephei	10	40

Von *Y* Cygni sind Minima zu erwarten am: 3., 6., 9., 12., 15., 18., 21., 24., 27. nnd 30. October, und zwar ungefähr um 13h M. E. Z., zu Anfang des Mouats etwas später, zuletzt etwas früher.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 468, Sp. 2, Z. 16 v. o. lies: „Rayleigh",
20 „ „ „ Strasburger.
22 „ „ „ d'Ovidio.
26 „ „ „ Die Privatdocenten.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 23. September 1893. **No. 38.**

Inhalt.

Geophysik. Emilio Oddone: Ueber die Aenderung der Intensität des Gesteinsmagnetismus an Ort und Stelle. S. 481.

Chemie. E. Fischer: Ueber Adonit, einen neuen Pentit. S. 483.

Zoologie. J. T. Cunningham und Charles A. Mac Munn: Ueber die Färbung der Haut von Fischen, besonders von Pleuronectiden. S. 484.

Botanik. K. Goebel: Archegoniatenstudien. S. 486.

Kleinere Mittheilungen. F. Kohlrausch u. W. Hallwachs: Ueber die Dichtigkeit verdünnter wässeriger Lösungen. S. 487. — D. Konowalow: Ueber die Eigenschaften der Lösungen, welche Amine mit Säuren bilden. S. 488. — A. Schuberg: Die parasitischen Amöben des Darmes. S. 489. — S. Winogradsky: Ueber die Assimilation des gasförmigen Stickstoffes der Atmosphäre durch die Mikroben. S. 489. — M. Raciborski: Ueber die Inhaltskörper der Myriophyllum-Trichome. S. 490. — Adolf Mayer: Erzeugung von Eiweiss in der Pflanze und Mitwirkung der Phosphorsäure bei derselben. S. 490.

Literarisches. W. Breslich und O Koepert: Bilder aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Heft I: Säugethiere. S. 491. — Internationaler Congress für Anthropologie, prähistorische Archäologie und Zoologie zu Moskau. 22. bis 30. August 1892. S. 491. — S. S. Buckman: Vererbungsgesetze und ihre Anwendung auf den Menschen. S. 491.

Vermischtes. Englische Beobachtungen der letzten Sonnenfinsterniss. — Elektrische Leitung einiger Salze bei verschiedenen Temperaturen. — Photographiren mittelst Kobaltsalzen. — Preisaufgabe der technischen Deputation für das Veterinärwesen in Berlin. — Personalien. S. 491.

Astronomische Mittheilungen. S. 492.

Berichtigung. S. 492.

Emilio Oddone: Ueber die Aenderuug der Inteusität des Gesteinsmagnetismus au Ort und Stelle. (Il nuovo cimento 1893, Ser. 3, T. XXXIII, p. 115.)

Beobachtungen, welche Herr Oddone im Verein mit Herrn Sella über den Magnetismus der Felsen ausgeführt, hatten ergebeu, dass die ausgezeichneten Punkte stärkster Magnetisirung sich vorzugsweise auf Höhen und auf nackten, abschüssigen Graten finden, dass die Vorkommen dieser Punkte unregelmässiger und launenhafter ist, als mau sich vorstellen würde, und dass die Vertheilung dieses Magnetismus auch in keiner Beziehung zum erdmaguetischeu Felde steht. Kurz, es schien, dass geuau dasselbe Gestein nur in Beziehung zur topographischen Lage des Ortes, aus dem es auftaucht, ausgezeichnete Punkte zeige, wobei die der Atmosphäre mehr exponirten Punkte die begünstigten sind. Ueber den Ursprung des Gesteinsmagnetismus jedoch ist nichts Sicheres bekannt; um so mehr Hypothesen sind hierüber aufgestellt, von denen die nachstehenden noch am ehesten Beachtung verdienen: Man nahm eine directe magnetisireude Wirkung an entweder vou Blitzeu, oder von Strömen und Entladungen, die von der statischen uud dynamischen Induction während der Gewitter herrühren, oder von gestörten Erdströmen. Um Material zur Eutscheidung für die eine oder audere Hypothese zu gewinnen, beschloss Herr Oddoue Beobachtungen anzustellen über die Aenderuugen, welche die magnetische Intensität eines Gesteins mit der Aenderung des Ortes, aus dem es auftaucht, zeigt, und über die Schwankungen des Magnetismus eines Gesteins au Ort und Stelle mit der Zeit.

Die Beobachtungen wurden an eiuer Masse der magnetischen basaltischen Lava angestellt, die auf den Colli Laziali zu Rocca di Papa auf einem isolirteu Punkte sich befindet in einer Höhe vou 800 m über dem Meere, mit freiem Horizonte, und die weuig besucht wird; sie besitzt einen ausgezeichneteu Punkt, der leicht zugänglich ist, und erwies sich aus diesem Gruude für die geplante Untersuchung besonders geeignet. Die Masse taucht aus dem Boden in Gestalt eines Kegels empor, der in der Richtuug EW 2 m lang und durchschnittlich 1 m hoch und breit ist. Das Gestein besitzt zwei gesonderte magnetische Zonen, eine intensiv südmaguetische befindet sich am unteren Theile des Kegels und sieht nach Nord, die andere nordmagnetische ist unregelmässig über den unteren Theil im Süden des Gesteins vertheilt. Die begreuzte südmaguetische Zone musste zum Gegeustand der Beobachtung gemacht werden. Ihr gegenüber wurde ein Pfeiler aus unmagnetischem Material aufgemauert zur Aufstellung des Beobachtungsinstrumeutes.

Zweck der Untersuchung war, nach einander an verschiedenen Tageu uud in verschiedeuen Tagesstunden die magnetische Intensität des Feldes an

einem festen Punkte in der Nähe des Felsens zu messen. Verwendet wurde hierzu ein Magnetometer, dessen Schwingungsdauer bestimmt wurde. Der eigens zu diesem Zweck construirte Apparat hatte eine Reihe von Einrichtungen, welche eine zuverlässige Ablesung der Oscillationen an genau derselben Stelle sicherten. Weil es darauf ankam, nicht den Erdmagnetismus, sondern die zu diesem hinzutretende magnetische Störung zu messen, wurde das Magnetometer in den magnetischen Meridian (soweit sich derselbe trotz der Störung durch die magnetische Lava bestimmen liess) eingestellt. Der Temperaturcoëfficient des Magnetes wurde vorher bestimmt, und die Angaben desselben auf einem ganz normalen magnetischen Felde in absolutem Maasse bestimmt; die Dauer einer Schwingung auf nicht magnetischem Terrain wurde gleich 13,68 Secunden $\pm$ 0,005 gefunden an einer Stelle, wo die absolute Horizontalintensität 0,2324 betrug.

Die Messungen begannen Anfang November 1891 und wurden mit geringen Aenderungen in der Methode, die Schwingungsdauer zu bestimmen, und in der Bestimmung der Temperatur des Magnetstabes und des Gesteins bis Mitte Februar 1892 fortgeführt; später wurden noch einige Messungen im März angefügt. Die Lage des Instrumentes und des Magnetstabes blieb stets dieselbe. Da an einem Tage eine oder zwei, oder vier bis fünf Bestimmungen gemacht wurden, konnte ein Material von über 70 Messungen der Horizontalcomponente angesammelt werden; die Dauer der Schwingung wurde in der Regel aus 75 Oscillationen bestimmt. Nur ein Theil der Messungen ist in der folgenden Tabelle wiedergegeben und für dieselbe solche Tage eines jeden der fünf Beobachtungsmonate ausgesucht, an denen mehrere Messungen zu verschiedenen Tageszeiten gemacht sind.

Tag	Stunde	Schwingungsdauer	Gleichgewichtslage		Temperatur
5. XI. 1891	8½ a.	31,18″	2 mm	links	7,0°
„	9½ a.	31,22	2,5 „	„	7,6
„	10½ a.	31,26	2 „	„	10,4
5. XII. 1891	0½ a.	30,69	— „	„	5,15
„	8½ a.	31,01	2 „	„	6,7
„	10½ a.	31,21	2 „	„	10,6
„	1½ p.	31,29	1 „	„	10,65
„	4½ p.	31,04	2 „	„	6,7
„	11 p.	30,94	2,5 „	„	6,7
4. I. 1892	9½ a.	31,66	2,75 „	„	2,7
„	10½ a.	31,54	2,75 „	„	1,4
„	11½ a.	31,96	2 „	„	1,45
5. II. 1892	9½ a.	32,82	3 „	rechts	4,4
„	11½ a.	33,21	3,1 „	„	6,25
„	2 p.	33,21	2,5 „	„	5,85
„	4½ p.	32,82	2,1 „	„	9,7
18. III. 1892	10 a.	32,83	5,25 „	„	19,6
„	1½ p.	33,43	5,75 „	„	12,6
„	2½ p.	33,34	5,7 „	„	12,7
„	6½ p.	32,98	5,25 „	„	—

Ein Blick auf die Tabelle zeigt sofort, dass die Dauer der Oscillation und die Declination in der Nähe des Gesteins mit der Zeit sich bedeutend verändern. Ganz besonders treten zwei Eigenthümlichkeiten hervor: 1. Obwohl die Schwingungsdauer und die Declination verschiedene Maxima und Minima zeigen, lassen sie in den fünf Beobachtungsmonaten eine Tendenz zu wachsen erkennen; und zwar weist die Schwingungsdauer eine Gesammtsteigerung um 2″ auf und die Declination eine Zunahme um etwa 5° (1 mm der Tabelle entspricht 0° 43′ 58″). 2. Die Schwingungsdauer und die Declination zeigen eine sehr ausgesprochene tägliche Periode, welche in fast allen, wenn auch nicht genau in allen Beobachtungen durch ein Maximum in den ersten Mittagsstunden sich auszeichnet.

Im Allgemeinen nahm mit dem Wachsen der Horizontalintensität die Declination zu und umgekehrt; nichtsdestoweniger fand man auch, was die Untersuchung complicirter macht, einige Male eine vollständige Unabhängigkeit beider Erscheinungen. Da das Instrument stets in unveränderter Stellung auf dem Pfeiler ruhte, kann auch keine zufällige Ursache angerufen werden zur Erklärung der bedeutenden Zunahme, welche in den fünf Beobachtungsmonaten eingetreten, und noch weniger für die der periodischen täglichen Aenderungen. Auch kann man nicht sagen, dass der Magnetstab in den fünf Monaten sein magnetisches Moment verloren, da er vor und nach jeder Untersuchungsreihe auf nicht magnetischem Felde geprüft, fast immer dieselbe Schwingungsdauer gab.

Verf. discutirt die möglichen Fehlerquellen, welche aus den Temperaturänderungen des Stabes, aus der Hygroskopicität des Aufhängefadens und aus dem Luftwiderstande entspringen können, und weist nach, dass dieselben die Beobachtungen nicht zu erklären vermögen. Es scheinen danach sowohl die in den fünf Monaten beobachtete Zunahme, wie die tägliche Periode von Aenderungen der Richtung und Intensität des Feldes in der Nähe des Gesteins herzurühren. Die Möglichkeit, dass das Resultat durch zu grosse Empfindlichkeit des Magnetstabes veranlasst worden, könnte ganz streng nur durch eine vollständige Umgestaltung der Methode und der Instrumente widerlegt werden. Durch äussere Umstände wurde jedoch der Verf. verhindert, dies zu thun; er musste die Untersuchung unterbrechen und die vorläufigen, noch unvollständigen Versuche publiciren.

Besondere Erwähnung verdient die grosse Aenderung, welche zwischen dem 7. und 27. Januar eingetreten. Am 7. Januar um 9 Uhr war die Schwingungsdauer 31,59″ und die Declination 0,75 mm links, am 27. Januar war die Schwingungsdauer 32,38″ und die Declination 2 mm rechts (= 1° 27′ 56″ rechts); bemerkt sei noch, dass kurz vorher, Ende December, das Feld auf Declination untersucht wurde, indem das Magnetometer in allen Richtungen um ½ cm verschoben wurde, und dass sich der Nordpol stets links vom Nullpunkte der Scala einstellte. Am 7. Januar zeigte der Nordpol auf Null, am 27. Januar stand er rechts vom Nullpunkte; und wenn die Nadel um 1 cm nach jeder Richtung verschoben wurde, immer blieb sie auf derselben Seite. Man kann so-

mit behaupten, dass das Gesteiu seine magnetische Intensität sehr bedeutend verändert hat. In dieselbe Zeit fällt nun das Erdheben von Latium (22. Januar). Es wäre daher möglich, dass die beobachteteu Aenderungen zwischen 7. und 27. Januar durch eine Verschiebung des Gesteins oder des Pfeilers in Folge der Erderschütterung bedingt gewesen. Dem gegenüber ist jedoch zu bemerken, dass die sonstigen seismischen Beobachtungen an Gesteinen keine dauernde Verschiebung ergeben haben, und dass auch zwischen Pfeiler und Lavafelsen keine solche nachweisbar war. Ebenso wenig kann man die Aenderung des Magnetismus auf eine Wirkung der beim Erdbebeu auftretenden Erdströme zurückführen, da die Aenderung bereits am 3. Januar angefangen und ganz allmälig fortgeschritten ist; sie muss also von dem seismischen Phänomen ganz unabhängig sein. Endlich weist Verf. nach, dass diese Aenderung des magnetischen Momentes des Gesteins nicht veranlasst worden ist durch die Aenderungen der Temperatur des Gesteins.

„Im Beginne meiner Abhandlung schickte ich voraus, dass wir nichts wissen über den Ursprung des Gesteinsmagnetismus, und habe angedeutet, dass eine bestimmte Tendenz zur Vermuthung vorliege, dass er veranlasst sein könne von magnetisirenden elektrischen Wirkungen. Ich habe hierüber noch kein sicheres Resultat erreicht; aber wenn, wie ich glaube erkannt zu haben, die Gesteine täglich magnetischen Aenderungen unterliegen, so wüsste ich kein Bedenken dagegen, dass dieselbe Ursache, welche jetzt das magnetische Feld verändert, ein andermal es erzeugt haben kann, und daher muss die Entstehungsursche wirklich als eine physikalische anerkannt werden, welche nach dem Erstarren des Gesteins zur Wirkung kam und noch fortfahren kann zu wirken.

Eine directe Wirkung der Blitze als Ursache der beobachteten Veränderungen muss in unserem Falle ausgeschlossen werden, da Blitze in den fünf Beobachtungsmonaten den Hügel nicht getroffen. Und ebenso müssen, da die Werthe der Horizontalintensität und der Declination, welche Ende Januar erreicht waren, nach den grossen magnetischen Störungen des 13. und 14. Februar und 12. März nicht sehr verändert wurden, die Argumente zu Gunsten einer Magnetisirung der Gesteine durch anomale Erdströme sehr an Gewicht verlieren."

E. Fischer: Ueber Adonit, einen neuen Pentit. (Ber. der deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Jahrg. XXVI, S. 633.)

Herr E. Fischer hat in der vorliegenden Mittheilung seine Untersuchungen über einen neuen Körper veröffentlicht, welchen Herr E. Merck aus dem Adonisröschen, Adonis vernalis, gewonnen und Adonit benannt hatte. Derselbe ist in Wasser ungemein leicht löslich und krystallisirt daraus in centimetergrossen, wasserklaren Prismen, welche kein Krystallwasser enthalten. Er schmilzt bei 102°, reagirt neutral, reducirt Fehling'sche Lösung nicht und löst sich in concentrirter Schwefelsäure klar auf. Er wirkt nicht auf den Gang des polarisirten Lichtstrahles, ist also optisch inactiv. Auf den thierischen Lebensprocess ist er ohne Einfluss. Die Analyse ergab für ihn die Formel $C_5H_{12}O_5$, die auf einen fünfwerthigen Alkohol, auf einen Pentit, deutet. Herr E. Fischer konnte in der That durch Oxydation mit Soda und Brom den Adonit in einen Zucker überführen, welcher nur sehr schwierig als solcher, leicht aber mit Hülfe von überschüssigem Phenylhydrazin in Form seines Phenylosazons isolirt wurde. Dem Osazon kommt die Formel $C_5H_8O_3(N_2 . HC_6H_5)_2$ zu.

Bisher sind nur zwei Pentite bekannt gewesen: der Arabit, der Alkohol der Arabinose, einer aus arabischem Gummi durch Kochen mit verdünnter Säure zu erhaltenden Zuckerart, und der Xylit, der Alkohol der Xylose oder des Holzzuckers. Arabinose und Xylose sind Pentaglycosen oder Pentosen der Formel $C_5H_{10}O_5$ und als die Aldehyde der genannten Pentite, als „Aldosen" anzusprechen. Ihre Verschiedenheit beruht nicht auf einem verschiedenen Bau des Molecüls, sondern auf einer anderen Anordnung der Atome desselben im Raume.

Der neue Pentit zeigt den gleichen Schmelzpunkt, ähnliche Krystallform und Löslichkeit wie der Arabit und ist wie dieser in wässeriger Lösung optisch inactiv. Fügt man letzterer aber Boraxlösung hinzu, so dreht Arabit die Ebene des polarisirten Lichtstrahles ziemlich stark nach links, während Adonit unwirksam bleibt. Es lag darum die Vermuthung nahe, den letzteren für die optisch inactive Form des Arabits zu halten, welche durch Vereinigung der beiden den Lichtstrahl entgegengesetzt drehenden Modificationen entstanden wäre. Dem widerspricht indessen die Fähigkeit des Adonits, sich mit Benzaldehyd zu einem schön krystallisirenden Körper, einem Dibenzaladonit, zu vereinigen gemäss der Gleichung:

$$C_5H_{12}O_5 + 2\,C_6H_5CHO = C_5H_8O_5(CH . C_6H_5)_2 + 2\,H_2O.$$

Der Arabit liefert unter diesen Bedingungen kein festes Product.

Die Constitution des neuen Pentits ward nun auf folgende Weise ermittelt: Auf Grund der stereochemischen Theorie, welche hier allein in Frage kommen kann, sind für die Formel des fünfwerthigen Alkohols mit normaler Kette vier verschiedene Configurationen möglich, die sich durch die Lagerung der Atome im Raume unterscheiden.

I.	II.	III.	IV.
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH
H.C.OH	HO.C.H	HO.C.H	HO.C.H
H.C.OH	HO.C.H	H.C.OH	HO.C.H
HO.C.H	H.C.OH	HO.C.H	HO.C.H
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH

Die beiden ersten Systeme, welche Spiegelbilder von einander darstellen, werden activ sein, d. h. die Ebene des polarisirten Lichtstrahles nach rechts oder links drehen und durch ihre Vereinigung die schon oben erwähnte inactive Modification geben. Das dritte und vierte System wird schon seinem Aufbau

gemäss inactiv sein müssen. Formel I ist diejenige des Arabits, Formel III diejenige des Xylits, die Körper der Formel II und IV sind noch unbekannt. Besitzt nun der Adonit eine normale C-Kette, so kann ihm bei seiner Inactivität bloss noch Formel IV zukommen. Diese aber wird ihn zum Alkohol der Ribose stempeln, einer nicht krystallisirenden Pentose, welche von den Herren E. Fischer und Piloty aus der ihr stereoisomeren Arabinose erhalten wurde, als sie diese zu Arabonsäure oxydirten, letztere durch Erhitzen mit Pyridin in die ihr stereoisomere Ribonsäure umlagerten und das innere Anhydrid dieser, ihr Lakton, zum Aldehyd reducirten.

CHO	COOH	COOH	CHO	CH_2OH
H.C.OH	H.C.OH	HO.C.H	HO.C.H	HO.C.H
HO.C.H →	HO.C.H →	HO.C.H →	HO.C.H →	HO.C.H
HO.C.H	HO.C.H	HO.C.H	HO.C.H	HO.C.H
CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH	CH_2OH
Arabinose	Arabonsäure	Ribonsäure	Ribose	Adonit

In der That erhielt Herr Fischer aus Ribose oder direct aus Ribonsäurelaktou bei Behandlung mit Natriumamalgam reichliche Mengen von Adonit, der ausserdem noch in Dibenzaladonit übergeführt wurde.

Dass die Pentosen im Pflanzenreiche weit verbreitet sind, steht fest. Obgleich sie bisher nicht in freiem Zustande gefunden worden sind, so können sie doch leicht aus gewissen Kohlehydraten, besonders Gummiarten, durch hydrolytische Spaltung, d. h. durch Spaltung unter Wasseraufnahme gewonnen werden, wenn man dieselben mit verdünnten Mineralsäuren kocht. Sie sind auf diesem Wege in vielen Körpern, so in Stroh, Heu, Holz, Kleie, Biertrebern, Rübenschnitzeln u. a. m. nachgewiesen worden. Diesen gesellt sich nun als erster in der Natur vorkommender fünfwerthiger Alkohol der Adonit zu. Da derselbe ausserdem auch leicht zugänglich ist und in ziemlicher Menge (zu 4 Proc.) in der Adonis vorkommt, so dürfte derselbe „voraussichtlich auch ein brauchbares Material für den weiteren synthetischen Aufbau der Zuckergruppe werden". Bi.

J. T. Cunningham und Charles A. Mac Munn: Ueber die Färbung der Haut von Fischen, besonders von Pleuronectiden. (Proceedings of the Royal Society. 1893, Vol. LIII, Nr. 324, p. 384.)

Bei der Mehrzahl der Plattfische (Pleuronectidae) ist die obere Körperseite pigmentirt, die untere undurchsichtig weiss, und ihre Farben und Zeichnungen sind für die einzelnen Arten charakteristisch. Auch bei den symmetrischen Fischen, welche senkrecht schwimmen, ist die Rückenfläche pigmentirt, während die Bauchseite fast oder ganz pigmentfrei ist; und überall, wo das Pigment in der Fischhaut fehlt oder nur in geringer Menge zugegen ist, da zeigt sich ein charakteristischer Silber- und Perlmutterglanz. Es war schon lange bekannt, dass das Pigment in der Haut der Fische wie der Amphibien in Chromatophoren enthalten ist, welche contractile Fortsätze besitzen, und dass das Irisiren und die glänzende Spiegelung des Lichtes von besonderen anatomischen Elementen herrühren, welche der Gruppe der Bindegewebszellen zugezählt werden. Genauere und zuverlässige Beschreibungen dieser farbigen Elemente bei den Fischen fehlten aber; das Ausführlichste darüber hatte Pouchet (1876) publicirt, der die reflectirenden Zellen „Iridocyten" und die silberglänzende Hautschicht „argenture" genannt hat.

Die anatomische Analyse der farbigen Structurelemente war die Hauptaufgabe, welche die Verff. sich gestellt und in einer ausführlichen Abhandlung für die Pleuronectiden wie für verschiedene andere Fische zu lösen suchen. Sie fanden in der erstgenannten Familie zwei Arten von Chromatophoren, schwarze und farbige, welche letztere gewöhnlich gelb oder orange sind. Die farbigen Elemente in der Haut der oberen Seite sind vorzugsweise entwickelt in der oberflächlicheren Schicht unmittelbar unter der Epidermis und meistentheils nach aussen von den Schuppen, wie an der inneren Seite der Haut in dem subcutanen Gewebe, während die übrige Haut von diesen Elementen fast ganz frei ist. In der Oberflächenschicht der Haut liegen ferner die Iridocyten, ungefähr polygonale Platten von unregelmässiger Gestalt, gleichmässig vertheilt und nur durch kleine Zwischenräume von einander getrennt. Die Chromatophoren sind viel grösser, weiter von einander getrennt und oberflächlicher als die Iridocyten, obwohl Hautdurchschnitte erkennen lassen, dass ihre Fortsätze oft zwischen den anliegenden Iridocyten in die Tiefe dringen. Die farbigen Chromatophoren haben weniger scharfe Umrisse als die schwarzen, und ihre ausstrahlenden Fortsätze sind undeutlich angedeutet; in der Peripherie sind sie diffus gelb, während in ihrem Inneren die concentrirtere Färbung orange bis roth erscheint. An der Oberseite der anderen Fische sind die farbigen Elemente ähnlich, aber nicht so gleichmässig entwickelt, wie bei den Plattfischen, die Iridocyten sind grösser und die Chromatophoren nicht so symmetrisch.

An der unteren Seite ist der Flunder undurchsichtig weiss, wie Kreide. Hier trifft man in dem oberflächlicheren Theile der Haut eine gleichförmige Schicht von Iridocyten, ähnlich denen der Oberseite, undurchsichtig und spiegelnd, aber nicht recht silberglänzend oder irisirend. Chromatophoren fehlen vollkommen. In der subcutanen Schicht befindet sich eine continuirliche Ablagerung von reflectirendem Gewebe, von welchem die weisse Farbe der Haut herrührt, da die oberflächlichen Iridocyten nicht dick genug sind, um die Haut so undurchsichtig zu machen. Durch Vergleichung erwachsener Fische verschiedener Arten und verschiedener Entwickelungsstadien derselben Species (Flunder) konnte gezeigt werden, dass die subcutane Ablagerung nur eine weitere Entwickelung einer Lage gesonderter Iridocyten ist, welche sich vergrössern, bis sie continuirlich werden. Die continuirliche Schicht entspricht in jeder Beziehung dem subcutanen Gewebe, das den Silberglanz der Makrele oder des Herings veranlasst, und sie wurde das „Argenteum" genannt.

Durch Beschreibung der farbigen Elemente in einer Reihe von symmetrischen Fischen, wie Makrele, Weissling, Knurrhahn, Cottus (Seeskorpion), Pfeifenfisch u. s. w., haben Verff. gezeigt, dass die allgemeine Vertheilung der Elemente bei allen constant ist, und die Differenzen nur unbedeutende Details betreffen. Stets findet man ein Argenteum, das aus reflectirendem Gewebe besteht und zusammengesetzt ist aus Nadeln oder Körnchen in einer mehr oder weniger dicken Schicht; während man in der oberflächlichen Region der Haut eine Schicht von Chromatophoren findet, verknüpft mit einer dünneren Ablagerung reflectirenden Gewebes, entsprechend den Iridocyten der Pleuronectiden. So z. B. bildet beim Hering das oberflächliche, reflectirende Gewebe eine Schicht von schlanken Stäben oder Prismen, welche neben einander liegen und an der inneren Seite einer jeden Schuppe adhäriren, wo sie einen Ueberzug der letzteren bilden, wenn sie entfernt wird, und ihr den schönen Perlmutterglanz verleihen; die Schuppen an sich sind niemals silberglänzend oder irisirend. Das Argenteum besteht beim Hering aus ähnlichen Stäbchen, die eng an einander liegend, Platten bilden. An der Rückenseite des Körpers, wo das Argenteum dünner wird, werden an seiner Oberfläche Chromatophoren gefunden, die dasselbe mit ihren Fortsätzen durchbohren; auf der Bauchseite fehlen diese und das Argenteum ist sehr dick.

Ueber die chemischen und physikalischen Eigenschaften der farbigen Elemente hat man ebenso exacte Resultate erzielt, wie über ihre Form und ihr Aussehen. Die schwarzen Chromatophoren verdanken ihre Farbe dem Melanin; das Pigment der farbigen Chromatophoren ist stets ein Lipochrom, und die Absorptionsstreifen der verschiedenen Lipochrome, welche von den untersuchten Fischen erhalten wurden, differirten nicht bedeutend. Das reflectirende Gewebe bestand stets aus reinem Guanin, die Unterschiede im Aussehen dieses Gewebes, ob silberglänzend, kreideweiss, oder irisirend, hängen nur von der Gestalt der kleinsten Elemente ab. Es erscheint weiss, wenn diese körnig sind, silberglänzend, wenn sie aus sehr feinen Nadeln in einer dicken Lage bestehen, und irisirend, wenn sie aus dickeren Prismen in dünner Schicht zusammengesetzt sind. Die Undurchsichtigkeit und das Reflectionsvermögen ist eine Eigenschaft des Guanins in jeder Gestalt. Ausserdem findet man in der Haut mancher Pleuronectiden und anderer Fische grosse Krystalle von Kaliumphosphat, aus denen, wie aus den Schuppen, der Kalk stammt, den man mit dem Guanin verbunden wähnte.

Diese Untersuchungen der farbigen Elemente und Substanzen waren unternommen, um Aufschluss zu gewinnen über die Vorgänge bei einem vor zwei Jahren publicirten Versuche des Herrn Cunningham hezüglich der Färbung an der unteren Seite der Flundern in Folge von Belichtung derselben (vergl. Rdsch. VI, 168). Es sei kurz erwähnt, dass in dem Versuche junge Flundern in einem Wasserbecken gehalten wurden, das von unten her belichtet werden konnte, während zum Vergleich ähnliche junge Fische in einem anderen Behälter normal (von oben) belichtet wurden. Bei den überlebenden (eines von den abnorm belichteten Versuchsthieren war noch im März 1893 am Leben) hatte sich an der sonst weissen Unterseite Färbung entwickelt, und der jetzt drei Jahre alte Flunder ist an der ganzen Unterseite, mit Ausnahme einiger kleinen Flecke, pigmentirt. Dieser Versuch wurde seitdem öfter mit ähnlichem Resultat wiederholt. Stets entwickelte sich bei anomaler Belichtung an der Unterseite mehr oder weniger ausgedehnte Färbung. Nur vereinzelt traf man auch bei normal belichteten, wie selbst in der Natur, kleine Pigmentflecke an der Unterseite, aber der Procentsatz derselben war ungemein klein, und das Pigment in solchen Fällen unveränderlich, ohne weiter fortzuschreiten, wie bei den von unten belichteten Fischen.

Stets nun, wenn sich Pigment an der Unterseite entwickelt hatte, sei es im Experiment, oder als angeborene Anomalie, war das Argenteum bedeutend vermindert, wie es normal an der Oberseite ist, so dass der Gedanke nahegelegt wird, dass zwischen der Bildung des Guanins und der Pigmentbildung eine umgekehrte physiologische Beziehung besteht. Da es sich herausgestellt, dass Einwirkung von Licht die Entwickelung von Pigment in Form der normalen Chromatophoren an der Unterseite der Flundern hervorruft, und gleichzeitig die Absorption den Schwund des Argenteum zum grossen Theile zur Folge hat, so kann man trotz dem Vorkommen angeborener Anomalien schliessen, dass das Abhalten des Lichtes von den Unterseiten der Plattfische die Ursache der Abwesenheit des Pigmentes an dieser Seite in den normalen Exemplaren ist. Die Thatsache ferner, dass die Metamorphose der Plattfische, bezüglich der Färbung, anfangs in normaler Weise vor sich geht, trotzdem das Licht in den Experimenten von unten einfällt und von oben abgehalten wird, spricht zu Gunsten der Vererbung erworbener Charaktereigenthümlichkeiten. Wenn die Einwirkung des Lichtes aber lange genug fortgesetzt wird, dann wird die Aenderung, welche in Folge der Vererbung stattgefunden, umgekehrt, und Pigment erscheint.

Die Verff. sind der Meinung, dass ihre Untersuchungen zu Gunsten der Ansicht sprechen, nach welcher überhaupt das Einfallen des Lichtes die Ursache ist, warum die oberen und Rückenflächen der Thiere stärker pigmentirt sind, als die unteren oder Bauchseiten im ganzen Thierreich, und dass die Abwesenheit des Lichtes die Ursache ist für das Verschwinden des Pigmentes bei vielen Höhlenbewohnern und unterirdischen Thieren.

Ueber den physiologischen Vorgang der Pigmentbildung sind die Verff., ebenso wie über die letzten histologischen Beziehungen der farbigen Elemente noch zu keinem abschliessenden Ergebnisse gelangt.

K. Goebel: Archegoniateustudien. (Flora 1892. Ergänzungsband, S. 92.)

I. Die einfachste Form der Moose. Seit Hofmeister's „Vergleichenden Untersuchungen" war es wiederholt das Bestreben der vergleichenden Morphologie, die Beziehungen zwischen Moosen und Farnen näher kennen zu lernen und zwischen diesen beiden grossen Reihen der Archegoniaten genetische Beziehungen aufzufinden. Dass die geschlechtliche Moospflanze und das Farnprothallium, das Moossporogonium und die beblätterte, sporenerzeugende Farnpflanze homologe Gebilde sind, ist eine unbestrittene Thatsache. Aber die Versuche, die beblätterte Farnpflanze aus dem Moossporogonium abzuleiten, sind, so führt Herr Goebel aus, erfolglos geblieben. Man muss die Moose als eine Gruppe betrachten, die sich nach oben nicht direct fortsetzt, sondern blind endigt. Will man also nach dem Anknüpfungspunkte zwischen Moosen und Farnen suchen, so kann es sich nur darum handeln, eine Form zu finden, von der die beiden Reihen sich abgezweigt haben. Auf Grund gewisser Erfahrungen hat Herr Goebel schon früher die Ansicht geäussert, dass die Vorfahren der Moose und Farne als algenähnliche Thallophyten zu denken seien, die aus verzweigten Zellfäden bestanden, an denen die Geschlechtsorgane sassen; die höhere Gliederung der geschlechtlichen Generation aber sei in der Weise vorzustellen, dass die Blätter zunächst als Hüllen der Geschlechtsorgane auftraten, wofür das merkwürdige Verhalten von Metzgeriopsis und zwei anderen Lebermoosen angeführt wurde. Nunmehr ist es Herrn Goebel gelungen, auch unter den Laubmoosen eine Form aufzufinden, welche den Forderungen seiner Theorie entspricht. Es ist nicht eine neue, sondern eine längst bekannte, aber freilich unzureichend beschriebene Moosgattung, Buxbaumia, deren männliche Pflanzen (die Gattung ist diöcisch) die einfachste bis jetzt bekannte Form der Moose darstellen.

Diese Pflänzchen sind äusserst klein, mit blossem Auge nicht wahrnehmbar. Sie sitzen dem Protonema auf, an dem sie kurze Seitenzweige darstellen. Sie bestehen aus einem „Blatt" und einem Antheridium, ein Stämmchen kommt überhaupt nicht zur Ausbildung. Das Antheridium wird von dem „Blatt" vollständig umhüllt. Letzteres bildet eine chlorophyllose, muschelförmig gestaltete Hülle, deren bräunliche Zellmembranen dem ganzen Organ eine charakteristische Färbung verleihen. Das Antheridium unterscheidet sich von demjenigen der anderen, in dieser Hinsicht genauer bekannten Laubmoose dadurch, dass es eiförmig und lang gestielt ist. Es stimmt in beiden Beziehungen überein mit der Antheridiengestaltung von Sphagnum (Torfmoos) und derjenigen vieler Lebermoose.

Das Protonema, auf welchem Antheridium und Hülle sitzen, kommt über das Fadenstadium im Wesentlichen nicht hinaus und unterscheidet sich von den gewöhnlichen Laubmoosprotonemen nur dadurch, dass seine Aeste vielfach mit einander in Verbindung treten, wie dies auch bei der Buxbaumiee Diphyscium der Fall ist.

Die Entwickelung des Antheridiums geschieht in der Weise, dass in der Endzelle eines Protonemaastes eine zur Längsaxe des Fadens geneigte Wand auftritt und die dadurch abgeschnittene, apicale Zelle zum Antheridium auswächst. Die Hülle entsteht aus der unterhalb der ersten Wand gelegenen zweiten Zelle; diese Zelle wird durch eine zur Wand 1 rechtwinklig aufgesetzte Wand 2 in zwei Zellen zerlegt, deren eine sich zur Hülle entwickelt. Die Zellenordnung bei der Entstehung des Antheridienkörpers stimmt mit der der Laubmoose überein, dagegen ist die Entwickelung des Antheridienstieles eine andere und kommt nur noch bei dem kleinen epiphytischen Laubmoose Ephemeropsis vor. Die äussere Form des Buxbaumia-Antheridiums erinnert sehr an die der Antheridien von Sphagnum und der foliosen Lebermoose. Das Hüllblatt wächst nicht wie die Blätter der Laubmoose mit einer zweischneidigen Scheitelzelle, sondern die Blattanlage wird zuerst durch eine Medianwand halbirt, und es treten dann am Scheitel eine Reihe von Zellen, schwach divergirender Antiklinen, auf; die Zellanordnung erinnert mehr an die der akrogynen Lebermoose. Was die Function der Hülle anbelangt, so dürfte sie hauptsächlich als capillarer Wasserbehälter dienen, der kleine Wassermengen festhält und dem Antheridium zuführt, bis dasselbe die Spermatozoiden entlassen hat, womit die Existenz der männlichen Pflanzen überhaupt zu Ende ist.

Wir haben also bei diesem Moose offenbar eine Organisationsstufe, die sich von der der Fadenalgen wenig unterscheidet, denn es fehlt, was sonst die Moose charakterisirt: der Stamm. Eine Umhüllung der Sexualorgane kommt ja auch bei Algen vor, allerdings wohl nur für die weiblichen Geschlechtsorgane, aber für die kurzlebigen männlichen fällt bei im Wasser lebenden Organismen ja auch die Nothwendigkeit eines Schutzes fort.

Die weiblichen Pflanzen sind höher entwickelt als die männlichen, entsprechend den Anforderungen, welche durch die Ernährung des Embryo gestellt werden. Sie sind mit einem freilich äusserst kleinen Stämmchen versehen, das, soweit untersucht, mit dem der anderen Moosstämme übereinstimmt und nur ein Archegonium hervorbringt. Es ist mit mehreren Blättern umgeben, die im Stande sind, den Embryo wirksam zu schützen, aber ebensowenig wie die Hülle der männlichen Pflanze Chlorophyll enthalten, sich also dadurch wesentlich von allen übrigen Moosblättern unterscheiden. Wie das männliche Blatt sind sie sehr einfach gebaut, ohne Spur eines Mittelnerven u. s. w. Uebrigens sind die Pflanzen assimilationsfähig, da das Protonema und später auch das Sporogonium reichlich Chlorophyll enthalten.

Unter Zusammenfassung der hier mitgetheilten und einiger anderer Momente führt Herr Goebel aus, dass Buxbaumia nicht als ein reducirter, sondern als ein rudimentärer, d. h. auf einem niedrigen Entwickelungs-

grade stehen gebliebener Moostypus zu betrachten sei. Die zweite erhalten gebliebene Gattung der Buxbaumieen, Diphyscium, zeigt eine weit grössere Uebereinstimmung mit der Bildung der anderen Laubmoose. Verf. hält es für zweckmässiger, die Familie der Buxbaumieen nicht zu den eigentlichen Laubmoosen zu stellen, sondern ihr ebenso, wie den Sphagnaceen und Andreaeaceen eine gesonderte Stellung anzuweisen.

II. Weitere Untersuchungen über die Geschlechtsgeneration der Hymenophyllen. Die einfachsten Gestaltungsverhältnisse der Geschlechtsgeneration der Farne finden wir bei den Hautfarnen oder Hymenophylleen, speciell bei Trichomanes. Die Entwickelung derselben ist bereits vom Verf., sowie von Bower und Giesenhagen geschildert worden. Herr Goebel bringt in dem vorliegenden Aufsatze interessante Mittheilungen über die Entwickelung von zwei weiteren Arten: Trichomanes rigidum und T. sinuosum. Das Prothallium der ersteren Art ist durchaus fadenförmig und bildet dichte, dunkelgrüne Rasen auf der Erde, die den Protonemarasen eines Laubmooses ähnlich sind. Die Antheridien sitzen theils an den Enden der Fadenäste, theils seitlich an denselben. Die Archegonien (die in ihrem Bau mit denen der übrigen Farne übereinstimmen) stehen in Mehrzahl an Zellkörpern, „Archegonienträgern", die durch Umbildung eines kurzen Fadenastes entstehen. Der Unterschied zwischen den Archegonienträgern von Trichomanes rigidum und denen von Buxbaumia liegt — abgesehen von der Zellenordnung — nur darin, dass jene nackt, diese umhüllt sind. Und solche umhüllte Archegonienträger (bez. Antheridienträger) betrachtet Verf. als den Ausgangspunkt der Moosstämmchen.

Auch das Prothallium von T. sinuosum ist fadenförmig, doch verbreitern sich hier einzelne Fadenäste zu Zellflächen und dienen als Assimilationsorgane. Die Angabe von Mettenius, dass die Archegonien auf diesen blattähnlichen Ausbreitungen stehen, ist aber nicht richtig; vielmehr entwickeln sie sich auf Archegonienträgern, die ganz denselben Charakter haben, wie die von T. rigidum, nämlich Zellkörper darstellen, die sich aus den Enden kurzer Zellfäden bilden. Mettenius' Angaben rühren daher, dass die Archegonienträger von T. sinuosum die Fähigkeit haben, nachträglich zu Zellflächen auszuwachsen. Manche dieser Bildungen unterscheiden sich nun allerdings von einem echten Hymenophylleenprothallium mit randständigem Archegoniumpolster nur dadurch, dass sie ein begrenztes Wachsthum haben. So verbinden diese Formen die beiden Arten der Prothalliumbildung der Hymenophylleen mit einander. Andererseits erscheinen dem flächenartigen Hymenophyllumprothallium gegenüber die als typisch betrachteten herzförmigen Prothallien anderer Farne als ein Specialfall, der nur durch eine andere Lagerung des Archegoniumpolsters (in der Mittellinie des Prothalliums) charakterisirt ist. Wir sehen also, dass die scheinbar sehr verschiedenen Gestaltungsformen der Prothallien bei den (leptosporangiaten) Farnen sich in eine ziemlich zusammenhängende Reihe anordnen lassen. An das niederste Glied dieser Farnprothallienreihe schliesst sich die einfachste Moosform, wie sie oben für Buxbaumia geschildert wurde, ungezwungen an. F. M.

F. Kohlrausch und W. Hallwachs: Ueber die Dichtigkeit verdünnter wässeriger Lösungen. (Nachrichten von der Göttinger Ges. d. Wissensch. 1893, S. 350.)

Die frühere Annahme, dass die Eigenschaften einer Flüssigkeit sich durch die Auflösung eines Körpers in erster Annäherung proportional der gelösten Mengen verändern, ist in neuerer Zeit durch verschiedenartige Versuchsreihen (über Leitungsfähigkeit, Wärmetönung, Lichtbrechung und andere) erschüttert worden; dieselben hatten gelehrt, dass die erste kleine Menge der gelösten Substanz oft eine bedeutend erheblichere Aenderung hervorbringt, als ein späterer Zusatz einer gleich grossen Menge.

Eine der nächstliegenden Eigenschaften, die Dichtigkeit, war in dieser Beziehung noch nicht untersucht wegen der experimentellen Schwierigkeiten bei denjenigen geringen Concentrationsänderungen, für welche die Elektricitätsleitung so interessante Resultate ergeben hatte, genaue Bestimmungen auszuführen; Differenzen von etwa 1 Milliontel der Dichte hätten erkannt werden müssen, sollten die Verhältnisse in befriedigender Weise aufgeklärt werden. Gleichwohl hatten vor mehreren Jahren im Strassburger Laboratorium angestellte Versuche von Buckingham und Maurer bei sehr verdünnter Schwefelsäure einen von der Proportionalität erheblich abweichenden Gang der Dichtigkeitsänderung ergeben. Die Verff. haben daher dieselbe Methode weiter ausgebildet, und nachdem es ihnen gelungen, die Werthe bis auf die sechste Decimale einigermaassen genau zu bestimmen, gingen sie an die Untersuchung einer Reihe von wässerigen Lösungen, über welche nachstehend berichtet werden soll.

Die Methode war die gewöhnliche Archimedische Verdrängungsmethode, welche es gestattet, die Lösungen durch Zusatz concentrirterer Lösung zu Wasser rasch und einfach herzustellen und sehr genau die Temperatur zu messen; die bei diesen Versuchen störende Wirkung der Capillarität am Aufhängefaden wurde durch Anwendung eines gereinigten, feinen und stets feuchten Coconfadens beseitigt. Ein Glaskörper von 130 cm^3 und 134 g Gewicht hing an einer Wagschale in einem etwa $2^1/_2$ Liter fassenden Becherglase mittelst eines Drahtes, der durch eine Bohrung des Wagekastens hindurch trat; zwischen Draht und Glaskörper befand sich der Cocon. Während des Zubringens von Lösung und während des Umrührens wurde der Glaskörper durch Glasringe festgehalten und dann vorsichtig losgelassen. Die Lösungen wurden mittelst geeigneter Pipetten durch Zusatz concentrirter Lösung zu 2 Liter luftfrei gemachten Wassers hergestellt. Die Wage wurde in schwingendem Zustande mit dem Fernrohr beobachtet. Grössere Temperaturschwankungen, wie sie bei manchen Körpern durch die Verdünnung selbst entstehen, wurden durch eine Flamme oder durch Eis beseitigt.

Zunächst wurden einige Substanzen untersucht, welche nach früheren Versuchen im elektrischen Leitungsvermögen und in der Lichtbrechung ihrer verdünnten Lösungen einen recht mannigfaltigen Gang zeigen, nämlich Zucker, Natriumchlorid, -carbonat, Magnesiumsulfat, Zinksulfat, Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Weinsäure,

Monochloressigsäure und Essigsäure. Die Concentrationen lagen fast ganz genau bei 0,0025. 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2 und 0,5 Grammäquivalent im Liter. Die gefundenen Werthe sind in einer Tabelle zusammengestellt, in welcher der mit 1000 multiplicirte Ueberschuss der Dichtigkeit über diejenige des Wassers im Verhältniss zu der Concentration (m) in Grammäquivalent pro Liter der Lösung angegeben ist. Die Dichtigkeit 1 ist die des Wassers bei gleicher Temperatur. An die verdünnten Lösungen sind in der Tabelle nach früheren Bestimmungen auch die bis zur Sättigung angeschlossen.

Die Tabelle zeigt nun, dass die molecularen Ueberschüsse der Dichtigkeit, wie man für die stärkeren Lösungen schon lange weiss, mit zunehmendem Gehalt der Lösung sinken; diese Abnahme lässt aber in dem bisher fast unbekannten ersten Gebiete, bis $m = 0{,}5$, nach Grösse und Form eine grosse Verschiedenheit erkennen. Stellt man z. B. die Abnahmen von $m = 0{,}005$ bis $m = 0{,}5$, in Theilen des Anfangswerthes ausgedrückt, zusammen, so findet sich dieselbe etwa für Zucker = 1 Proc., Salzsäure = 2 Proc., Chlornatrium = $2\frac{1}{2}$ Proc., Natriumcarbonat = $3\frac{1}{2}$ Proc., Essigsäure = 5 Proc., Magnesium- und Zinksulfat = 6 Proc., Weinsäure = 8 Proc., Monochloressigsäure = 11 Proc., Phosphorsäure = 13 Proc., Schwefelsäure = 20 Proc. Der ganze Gang dieser Abnahmen ist sehr übersichtlich durch Curven dargestellt, aus denen dann auch die Werthe für $m = 0$, d. h. die Grenzwerthe für den allerersten Zusatz zum Wasser extrapolirt werden können. Man erhält so den Werth 1000 $(s-1)/m$ für Zucker = 134, $NaCl = 42$, $\frac{1}{2}Na_2CO_3 = 56$, $\frac{1}{2}MgSO_4 = 66$, $\frac{1}{2}ZnSO_4 = 90$, $HCl = 18{,}5$, $\frac{1}{2}H_2SO_4 = 46$, $H_3PO_4 = 66$, $\frac{1}{2}C_4H_6O_6$ (Weinsäure) = 42, $C_2H_3ClO_2 = 45$.

Die Verff. berechnen ferner die Molecularvolumina der Körper in Lösungen, und weisen kurz auf Beziehungen zwischen der Dichte, dem elektrischen Leitungsvermögen und der Lichtbrechung der verdünnten Lösungen hin. Zwischen Dichte und Leitungsvermögen zeigt sich unzweideutig eine nahe Verwandtschaft; denn sämmtliche Curven, welche anfangs stark abfallen, gehören Körpern an, deren moleculares Leitvermögen mit steigender Concentration der Lösung ebenfalls zu Anfang stark abnimmt, und zwar ungefähr in demselben Gebiet, in welchem auch die Dichtigkeit die Abnahme zeigt. Auch mit der Lichtbrechung sehr verdünnter Lösungen (Rdsch. VII, 567) zeigt die Dichtigkeit eine nahe Verwandtschaft. Näher auf diese Zusammenhänge einzugehen, behalten sich die Verff. vor.

D. Konowalow: Ueber die Eigenschaften der Lösungen, welche Amine mit Säuren bilden. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 733.)

Während man in Lösungen von Verbindungen, besonders in verdünnten, Regelmässigkeiten gefunden, welche das Verhalten der Bestandtheile dem von Gasgemischen ähnlich erscheinen liessen, sind andererseits auch Erscheinungen und Eigenschaften beobachtet worden, welche das Vorhandensein chemischer Verbindungen in Lösung anzunehmen zwangen, so dass es nicht unmöglich erscheint, dass man in den Lösungen auch die Uebergänge von den Gemischen zu den chemischen Verbindungen antreffen wird. Durch das eingehendere Studium der Eigenschaften der Lösungen darf man demnach erwarten, auch dem Wesen der chemischen Affinität näher kommen zu können. Von derartigen Erwägungen ausgehend, hat Herr Konowalow eine Reihe von Mischungen solcher Lösungen näher untersucht, welche die Fähigkeit haben, theils einfache chemische Verbindungen mit einander zu bilden, die sowohl im Ueberschuss des einen als auch des anderen Bestandtheiles lösliche Salze bilden, theils auch sich in allen Verhältnissen mit einander zu mischen. Als Versuchsobjecte wurden die Amine, Anilin, o-Tolnidin, Methylanilin und Dimethylanilin und die Säuren Essigsäure, Propionsäure und Buttersäure gewählt.

Zunächst wurde die elektrische Leitungsfähigkeit der Gemische untersucht. Die gefundenen Zahlenwerthe sind in Tabellen und graphisch in Curven dargestellt, welche die Abhängigkeit der elektrischen Leitungsfähigkeit vom Procentgehalt des Amins zur Anschauung bringen. Vor allem fällt an denselben der grosse Einfluss der Säuren auf; die Maxima der Leitungsfähigkeiten der Lösungen betragen nämlich für das Gemisch von Anilin und Essigsäure 27,05, für Anilin und Propionsäure 6,9, für Anilin und Buttersäure 1,05. Hingegen zeigen bedeutend geringere Unterschiede im Werthe der maximalen Leitfähigkeit die Lösungen, welche aus Essigsäure und den verschiedenen Aminen bestehen. Alle Curven sind mehr oder weniger unsymmetrisch, und diese Asymmetrie ist um so grösser, je geringer das Moleculargewicht und das Volumen der Säure ist. Auch darin zeigt sich der Einfluss der Säure auf die Leitfähigkeit der Amine, dass die in wässerigen Lösungen fast vollständig nicht leitenden Amine in Essigsäure gelöst, ein bedeutendes Leitungsvermögen besitzen. Gleichwohl beruhen die Aenderungen der Leitfähigkeit der Mischungen nicht auf Salzbildung; nur am mittleren Theile der Curve der Lösungen von Anilin und Essigsäure treten mehrere scharf ausgeprägte Krümmungen auf, welche bestimmten einfachen Verhältnissen der Mischungen entsprechen und somit auf die Bildung bestimmter Verbindungen hinweisen.

Weiter wurden die Gefrierpunkte der Lösungen von steigenden Mengen Anilin in 100 Theilen Säure bestimmt und aus diesen die Gefrierpunktserniedrigung durch die Mischung ermittelt; es zeigte sich, dass bis zum Gehalte von 6,5 Proc. Anilin der Coëfficient der Gefrierpunktserniedrigung ein constanter blieb und erst bei weiter steigendem Anilingehalt bis 11,7 Proc. nahm er zu. Im Ganzen war das Verhalten des Gefrierpunktes, der nur in einer beschränkten Reihe von Mischungen untersucht wurde, analog seinem Verhalten in den wässerigen Lösungen des Ammoniaks.

Eingehender sind die Wärmeerscheinungen untersucht und zwar zunächst die Auflösungswärmen. Für Anilin mit Essigsäure, Buttersäure und Propionsäure, ferner für Dimethylamin und Essigsäure zeigen die Tabellen und die nach denselben gezeichneten Curven, dass beim Vermischen dieser Flüssigkeitspaare stets Wärme frei geworden. Die Curven der Wärmetönung, in Abhängigkeit von dem Procentgehalt des Amins, liegen also oberhalb der Abscissenaxe und zeigen in allen Fällen ein mehr oder weniger deutliches Maximum; dasselbe entspricht aber in keinem Falle einem Verhältniss von je einem Molecül Säure zu einem Molecül Amin und ist immer nach der Seite der Lösungen mit grösserem Säuregehalt verschoben. Die Ausführung der Messungen der Lösungswärme bei verschiedenen Temperaturen liess erkennen, dass mit steigender Temperatur sowohl die Werthe der Wärmetönungen abnehmen, als auch die Curven derselben ihre Form ändern, indem die hervorragenden Punkte der Curven nach der Seite der Flüssigkeiten mit geringerem Moleculargewicht sich verschieben.

Die Messungen der specifischen Wärmen der Lösungen, an denselben vier Paaren ausgeführt, ergab, dass die specifische Wärme der untersuchten Lösungen das arithmetische Mittel der specifischen Wärmen der Bestandtheile übersteigt. Die Curven zeigen Maxima,

deren Lage mit der Lage der maximalen Wärmetönungen übereinstimmt. Auch hier wurden mit steigender Temperatur ähnliche Aenderungen in der Gestalt der Curve wie bei den Curven der Wärmetönungen gefunden. Wurde eine Säurelösung durch Amin immer mehr verdünnt, so wurde zunächst Wärme frei, aber von einer bestimmten Grenze an trat Wärmeabsorption auf.

Auf einige Beziehungen der Lösungswärme zum elektrischen Leitungsvermögen der Lösungen macht Verf. am Schlusse seiner Abhandlung aufmerksam.

A. Schuberg: Die parasitischen Amöben des Darmes. Kritische Uebersicht über die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse. (Centralblatt für Bacteriologie und Parasitenkunde 1893, Bd. XIII, Nr. 18 u. 19.)

Amöben sind vielfach im menschlichen Darmkanal beobachtet worden und hauptsächlich in solchen Fällen, in denen derselbe erkrankt war, so dass man die Amöben für den Erreger der betreffenden Erkrankungen halten konnte. Hauptsächlich waren es Dysenteriekranke, bei welchen die Amöben gefunden wurden, doch schienen sie auch in Verbindung mit anderen Erkrankungen des Darms, wie z. B. bei Typhus, Cholera, Tuberculose vorzukommen. Für Krankheitserreger wurden sie besonders bei Dysenterie gehalten. Die Frage, ob dies mit Recht geschieht oder nicht, unterzieht der Verf. theils auf Grund der vorhandenen Literatur, theils auf eigenen Beobachtungen fussend, einer genaueren Untersuchung.

Die Beobachtungen sowohl wie die Versuche, welche sich auf die Darmamöben beziehen, sind zumeist nicht sehr verlässlich. Man spricht gewöhnlich von einer Amöba coli, doch unterschied man wohl auch mehrere Arten, z. B. eine Amöba dysenteriae. Nach den Ausführungen des Verf. scheint dies nicht berechtigt zu sein. Er giebt eine durch seine eigenen Beobachtungen gestützte Beschreibung der Amöben, die den Vorzug hat, auch vom zoologischen Standpunkt aus als eine genaue bezeichnet werden zu können. Der Verf. findet, dass sich mit dieser Beschreibung alle die früher gegebenen vereinigen lassen und dass somit, wie gesagt, kein Grund vorliegt, verschiedene im Darm des Menschen lebende Amöbenarten anzunehmen.

Die wichtigste Frage ist jedenfalls, ob die Darmamöben Krankheiten verursachen. In dieser Beziehung ist es von Interesse, dass der Verf. eine grosse Anzahl von Personen untersuchte, die mit keinerlei Darmleiden behaftet waren. In den durch Abführmittel erhaltenen Entleerungen der betreffenden Individuen (weiblichen und männlichen Geschlechts) fand der Verf. die Amöben sehr häufig vor. Von 20 Personen enthielt die Hälfte Darmamöben und es darf angenommen werden, dass dieselben bei der immerhin recht ungünstigen Beobachtungsmethode nicht in allen Fällen, wo sie vorhanden waren, wirklich zum Nachweis gelangten. Daher ist es dem Verf. recht wahrscheinlich, dass die Amöben (ebenso wie die oftmals beobachteten Flagellaten) im Darm des normalen Menschen ausserordentlich häufig, vielleicht sogar regelmässig vorhandene Commensalen sind. Gegen diese Annahme scheint zu sprechen, dass die Amöben in Entleerungen solcher Personen, welche frei von Darmkrankheiten sind, für gewöhnlich nicht aufgefunden werden, doch kann dies Herr Schuberg aus anderen Gründen nicht gelten lassen. Vielmehr muss er nach seinen Befunden annehmen, das beim Ilinabrücken des Kothes im Darm die Bedingungen für die Amöben sich verschlechtern, dass sie sich deshalb mehr nach vorn zurückziehen oder aber zu Grunde gehen. Wenn in nicht normalen Entleerungen Amöben gefunden werden, so liegt dies eben daran, dass die Bedingungen sich in diesen Fällen änderten.

Bei den vorerwähnten Darmerkrankungen sind Amöben oft in ausserordentlich grosser Menge gefunden worden. Das häufige Vorhandensein von Amöben im gesunden Darm scheint nun darauf hinzuweisen, dass in den betreffenden Fällen die Amöben wohl kaum die Erreger der Krankheit waren, sondern vielmehr nur in Folge günstigerer Bedingungen, welche die Krankheit mit sich brachte, zu starker Vermehrung gelangten und so in ihrer grossen Zahl nur mehr eine Begleiterscheinung der Krankheit darstellten. Wenn sie dann in so grosser Menge vorhanden sind, mögen sie wohl allerdings auch ihrerseits schädlich wirken. Die Infectionsversuche, welche man mit Darmamöben vorgenommen hat, sind bisher so wenig rein ausgeführt worden, dass sie, auch wenn sie anscheinend zum Gelingen führten, doch als recht wenig überzeugend angesehen werden müssen. Der Verf. geht ausführlich auf diese Versuche ein, gelangt aber ebenfalls zu dem Resultat, dass damit bis jetzt wenig anzufangen ist. Nicht besser steht es mit den Versuchen, welche man gemacht hat, die Amöba coli ausserhalb des menschlichen Körpers zu züchten. Hier hat man zwar ebenfalls an ein Gelingen geglaubt und die Amöbe sogar in Reinkulturen dargestellt, aber auch diese Versuche tragen den Charakter der Unreinheit an der Stirn, und der Verf. macht zudem überzeugend klar, dass es sich dabei um irgendwelche anderen Protozoen, hauptsächlich überhaupt nicht um Amöben, sondern um Flagellaten handelt, welche man als jüngere Entwickelungszustände der Amöben aufgefasst hat. So sieht man, dass unsere Kenntniss von den menschlichen Darmamöben im Ganzen noch eine recht geringe ist. Es wurde bereits erwähnt, dass sie sich in einzelnen Fällen sehr stark vermehren; bisher weiss man aber noch nicht, wie die Vermehrung vor sich geht; man hat die Amöbe auffälliger Weise noch niemals im Zustand der Fortpflanzung auffinden können.

Es soll noch erwähnt werden, dass der Verf. sehr genau auf die Arbeiten der einzelnen Autoren und ihre Befunde eingeht, dieselben zumeist einer kritischen Betrachtung unterzieht und zum Schluss ein ausführlicheres Literaturverzeichniss giebt, welches besonders denen recht erwünscht sein dürfte, welche sich mit diesem interessanten Gegenstand der Zoologie und pathologischen Anatomie beschäftigen. K.

S. Winogradsky: Ueber die Assimilation des gasförmigen Stickstoffes der Atmosphäre durch die Mikroben. (Comptes rendus 1893 T. CXVI, p. 1385.)

Ziemlich gleichzeitig mit Herrn Berthelot, dessen diesbezügliche Untersuchung an dieser Stelle (Rdsch. VIII, 397) besprochen worden, hat sich Herr Winogradsky die Aufgabe gestellt, diejenigen Mikroben des Erdbodens zu isoliren und näher zu erforschen, denen die wichtige Aufgabe zufällt, den freien Stickstoff der Atmosphäre zu fixiren und in eine von den Pflanzen assimilirbare Verbindung zu bringen.

Aus der Beschreibung der angewandten Versuchsmethode ist zu entnehmen, dass stickstofffreie Kulturflüssigkeiten aus Mineralsalzen [welche benutzt wurden, ist nicht angegeben] und sehr reiner Dextrose zur Anwendung kamen [womit dieselben beschickt wurden, ist gleichfalls nicht angegeben]. Die flachen Gefässe standen unter einer hermetisch schliessenden Glasglocke, durch welche ganz reine, durch Kali und Schwefelsäure ge-

reinigte Luft strich. Diese Kulturen zeigten bald constante Eigenschaften. Man beobachtete eine Gasentwickelung, die Bildung einer Säure, meist von Buttersäure, und die Anwesenheit warzenförmiger Zoogloeamassen, die durch Gasblasen aufgebläht waren, so lange noch Zucker in der Lösung enthalten war. Die Massen bestanden aus einem grossen Bacillus, der oft Sporen enthielt. Während die anderen in der Flüssigkeit vorhandenen Organismen einen unzweifelhaft leidenden Zustand darboten, erschienen diese absolut normal, wurden durch Anilinfarben stark tingirt und zeigten eine verhältnissmässig reiche Entwickeluug.

Die vollständige Isolirung dieses Organismus, der auf Gelatine sich nicht entwickelte, war bisher unmöglich; neben diesem waren noch zwei andere, deutlich verschiedene Bacillen vorhanden, die jedoch an dem studirten Phänomen sich nicht zu betheiligen scheinen. Denn ihre Entwickelung war stets eine unbedeutende und zuweilen sicher abnorme. Wurden sie isolirt in dem gleichen Medium ausgesät, das ganz frei von Stickstoff war, so wuchsen sie nicht weiter; aber Spuren von Ammoniak reichten hin, eine ziemlich kräftige Vegetation derselben hervorzurufen. Keiner von beiden gab Gas oder Buttersäure, welche in allen Versuchen stets sichere Symptome der Assimilation des gasförmigen Stickstoffes waren.

Der charakteristische Bacillus hat die Gestalt cylindrischer Stäbchen, ist 1,2 μ breit und zwei- bis viermal so lang; vor der Sporenbildung nimmt der Bacillus die Form einer langen Ellipse an und wird dann von Jod schwarz gefärbt, während seine beiden Pole ungefärbt bleiben. Nach dem Reifen der Sporen verwandelt sich die Zelle in einen offenen Sack, der nur sehr langsam zerstört wird. Dieser Bacillus ähnelt sehr dem Bacillus butylicus von Fitz und mehreren anderen Organismen der Gruppe der Buttersäurefermente; doch wäre es verfrüht, jetzt schon Identificirungen vornehmen zu wollen.

Herr Winogradsky giebt eine Tabelle seiner Ergebnisse von 21 Versuchen, in denen verschiedene Mengen Dextrose (zwischen 1 und 7 g) der Kulturflüssigkeit beigegeben waren, die meistens anfangs gar keinen Stickstoff enthielten, während in einigen Experimenten zwischen 2 und 4 mg N zugesetzt waren. Alle 21 Kulturflüssigkeiten zeigten nach Beendigung des Versuches Stickstoff (nach der Kjeldahl'schen Methode bestimmt), dessen Mengen zwischen 2,3 und 16,4 mg variirten. Ob nun eine Beziehung existirt zwischen der Menge des zersetzten Zuckers und der des assimilirten Stickstoffes, ob die Assimilation auf Kosten anderer organischer Substanzen als des Zuckers, besonders solcher, die in der Erde vorkommen, stattfinden kann, welches die günstigsten Kulturbedingungen in Bezug auf die Fixirung des Stickstoffes sind, mit diesen Fragen ist Herr Winogradsky noch weiter beschäftigt.

M. Raciborski: Ueber die Inhaltskörper der Myriophyllum-Trichome. Vorläufige Mittheilung. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 348.)

An der Basis, den Seiten und Spitzen der jungen Fiederchen der Blätter von Myriophyllum sitzen eigenthümliche chlorophylllose Haarbildungen, die in ihren Zellen grosse, stark lichtbrechende ölartige Kugeln führen.

Bei der Untersuchung ihrer Entwickelung sieht man in den jüngsten Zellen nur ein stark lichtbrechendes Plasma mit kleinem Zellkern. Dann treten im Plasma um den Zellkern ein bis drei kleine kugelige, ölartige Bläschen auf, die dann zu einer grösseren Kugel zusammenfliessen, welche zur definitiven Grösse heranwächst. Das Bläschen wird sodann, wahrscheinlich in Folge eines Oxydationsprocesses, gelblich bis bräunlich und verschwindet während des Absterbens der Haarbildungen.

Diese Entwickelung stimmt mit derjenigen der Gerbstoffvacuolen überein, denen sie auch äusserlich ähneln. Wie diese speichern sie im lebenden Zustande sehr reichlich Methylenblau aus stark verdünnten Lösungen. Doch zeigen sie durch ihre Braunfärbung bei Behandlung mit concentrirter, warmer Eisenchloridlösung, dass sie keinen Gerbstoff führen. Sie lösen sich in Alkohol, Glycerin, Kali, Chloralhydrat, Ammoniak und Eisessig, aber nicht in Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Pikrinsäure. Viele Anilinfarbstoffe werden intensiv gespeichert. Vanilinsalzsäure, Coniferinsalzsäure färben purpurroth, Diphenylamin und Schwefelsäure nach gelindem Erwärmen erst gelb, dann roth und zuletzt braun.

Einige dieser Reactionen kommen auch dem Chloroglucin zu, das jedoch durch Eisenchlorid blauschwarz, nicht braun wird. Dies erweckt Zweifel, ob Alles, was auf Grund einzelner Reactionen als Chloroglucin in den Pflanzen angegeben worden ist, auch wirklich solches ist. Der Inhalt der Oelbläschen ist ein glucosidartiger, leicht oxydirbarer Körper. Solche treten auch in den chlorophyllosen Zellen vieler anderer Pflanzen auf, z. B. in den Haarbildungen der Blatt- und Antherenspitzen von Ceratophyllum, in den ankerförmigen Haaren der jungen Aldrovandiablätter, in den Haaren der jungen Blätter von Elatine Alsinastrum, in den Wurzelhaaren von Azolla. Aehnliche Bildungen sind auch die Oelbläschen (Elaioplasten) von Gagea, Ornithogalum und anderen Monokotyledonen, sowie auch die Oelkörper der Lebermoose.

Diese Bildungen stellen zusammen mit den Gerbstoffvacuolen Secrete des Protoplasmas dar. Ihre einfachen Formen sind die gewöhnlichen Vacuolen, während die verwickeltsten von den Elaioplasten der Monokotylen gebildet werden. Ob ein physiologischer Unterschied zwischen den gewöhnlichen Vacuolen und diesen vacuolenartigen Gebilden besteht, indem die Inhaltsstoffe der ersteren im Stoffwechsel noch verwandt werden, während die der letzteren Excrete seien, muss dahingestellt bleiben. Allen gemeinsam ist die freie Entstehung im Zellinhalt und die fehlenden scharf bestimmten Theilungsvorgänge, wodurch sie sich von den Farbstoffkörpern (Chromatophoren) unterscheiden.

P. Magnus.

Adolf Mayer: Erzeugung von Eiweiss in der Pflanze und Mitwirkung der Phosphorsäure bei derselben. (Landwirthschaftl. Versuchsstationen, 1893, Bd. XLI, S. 433.)

Der Ausgangspunkt für diese Untersuchung war ein Widerspruch, der zwischen Theorie und Erfahrung der Agrikulturchemie hinsichtlich des Verhaltens von Stickstoff zu Phosphorsäure im Leibe der Pflanze zu bestehen scheint. Einerseits soll nämlich der Phosphor nothwendig sein zur Bildung der eiweissartigen Stoffe, andererseits aber lehrt die Erfahrung bei den Düngungsversuchen, dass einseitige Stickstoffdüngung treibend, d. h. Wachsthum und Production stark vergrössernd wirkt; hier erscheint also die Eiweissbildung bei Mangel an Phosphorsäure.

Nach den von Herrn Mayer vorzüglich mit Roggen ausgeführten Kulturversuchen und Analysen erklärt sich nun dieser Widerspruch dadurch, dass die Pflanze auch eine verhältnissmässig geringe Menge von Phosphorsäure im Boden ausznnützen versteht, wenn sie reichlich Stickstoff zur Verfügung hat. Bei absolutem Mangel

an Phosphorsäure im Boden ist dagegen auch reichliche Stickstoffdüngung nicht im Staude, die erwähnte treibende Wirkung hervorzurufen. Die treibende Wirkung bei einseitiger Stickstoffdünguug kaun mithin nur so verstanden werden, dass nuter gewöhnlicheu Umständeu, uamentlich da man unter den Pflauzennährstoffen am liebsten am theuren Stickstoff zu sparen pflegt, nicht leicht eiu solcher Mangel an Phosphorsäure eintritt, dass die sich uach der reichlichen Zufuhr vou Stickstoff stark vermehrenden Pflanzeuorgane den nöthigen Zuschuss sich nicht zu verschaffen vermöchten. So kommt es in einer einigermaassen phosphorsäurehaltigen Erde bei starker Stickstoffdüngung zu einer ansehnlichen Vermehrung von Eiweiss, und erst bei eiuer au Phosphorsäure sehr armeu Erde unterbleibt dieselbe, zugleich mit derselben aber auch die treibende Wirkung. F. M.

W. Breslich uud **O. Koepert:** Bilder aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Heft I: Säugethiere. 205 S. 8°. (Altenburg 1893, Geibel.)

Die Verff. haben sich die Aufgabe gestellt, für Unterrichtszwecke aus den grösseren, das Thier- uud Pflanzenleben behandelnden Werkeu eineu Auszug zu geben, der sich sowohl eignete, als Lesebuch neben dem Unterricht den Schülern in die Häude gegeben zu werden, als auch Lehrern au kleinen Orten mit beschränkteu literarischeu Hülfsmitteln zur Vorbereitung für den Uuterricht zu dienen. Es ergab sich aus diesem doppelten Zweck die Nothweudigkeit einer geeigneten Auswahl des Stoffes und einer allgemein verständlichen, auch für Schüler unterer Klasseu lesbaren Darstellung. Da die Verff. seit laugen Jahren als naturwissenschaftliche Lehrer thätig sind, so konnte es ihnen nicht schwer fallen, nach beiden Seiten hin zweckeutsprecheud zu verfahren. Für Schüler sowohl als auch für Volksschullehrer namentlich au kleineren Orteu, dürfte das Buch sich als brauchbares erweisen. Höhere Lehranstalten verfügen wohl heutzutage meist in ihren Bibliothekeu über einige grössere einschlägige Werke. Dem ersten Heft, welches 33 Skizzeu von Säugethieren der Säugethiergruppe enthält, sollen noch drei audere folgen, deren eins die Wirbelthiere zum Abschluss bringt, das nächste die wirbellosen Thiere behaudelt, währeud das letzte Bilder aus der Pflanzenwelt, mit besonderer Berücksichtigung der Kulturpflanzen und deren Feinde, sowie der technischen Verweudung der Pflanzen bringen soll. R. v. Hansteiu.

Internationaler Congress für Anthropologie, prähistorische Archäologie und Zoologie zu Moskau. 22. bis 30. August 1892. Erster Theil. Moskau 1893.

In einem früher erwähnten umfangreichen Bande sind Vorträge zoologischen Inhaltes veröffentlicht, die auf dem Moskauer Congresse gehalten wurden. Ueber eiueu Theil derselben wurde in dieser Zeitschrift (s. Rdsch. VIII, Nr. 6 und 7) bereits berichtet. Jener Band trug nur die Ueberschrift „congrès international de zoologie". Das vorliegende Volumen, das sich ebenfalls als I. Theil darstellt, hat die obige umfassendere Ueberschrift. Dasselbe enthält Abhandlungen über die Einrichtungen einzelner zoologischer, physiologischer uud ähnlicher Institute Russlands, deuen sehr gute Phototypien beigegeben sind. Ausserdem ist ein Essay über die eventuelle Gründung eines internationalen Centralorgans für Zoologie, eine Abhandlung „Primitiae faunae Mosquensis", ein Katalog der archäologischen und ein solcher der zoologischen Ausstellung, letzterer in russischer Sprache verfasst, in dem Bande abgedruckt.

Alle diese Mittheilungen und Abhandlungen, so werthvoll sie im Einzelnen siud, haben doch kein allgemeineres Interesse, so dass auf ein Referat in diesem Blatte verzichtet werdeu muss. Rawitz.

S. S. Buckman: Vererbuugsgesetze und ihre Anweudung auf den Menschen. Autorisirte deutsche Ausgabe. (Leipzig 1893, Günther.)

Dass eine vorsichtige uud sachgemässe Anweuduug der Entwickelungstheorie auf fossile Thiergruppen zu schönen Resultaten führen kann, ist unzweifelhaft; dass umgekehrt die aus dem Studium einer völlig ausgestorbenen, nur iu ihreu Schalen uns vorliegenden Thiergruppe, wie die Ammoniten, abgeleiteten „Vererbungsgesetze" ohne Weiteres für alle Thiere, einschliesslich des Menschen, gelten müsseu, dürfte Vielen nicht ganz so unzweifelhaft sein. Die „Gesetze" des Verf. (das biognetische Gruudgesetz, das Gesetz der „frühzeitigeren" Vererbuug und die Begrenzung derselben durch die Leheusverhältnisse) sind übrigeus auch bekanntlich nicht neu. Dagegeu kennt Verf. die gauze, ausgebreitete neuere Literatur über Vererbung nicht, oder berücksichtigt sie wenigstens nicht. Iu der Vorrede giebt er selbst an, erst von anderer Seite auf Weismann's Arbeiten aufmerksam gemacht worden zu sein, und setzt sich in Folge desseu in einem Schlussworte mit Weismann's in seiner „Continuität des Keimplasmas" ausgeführten Anschauuugen auseinander. Die später pro und contra erschienene Literatur scheint dem Verf. dagegen noch uubekannt geblieben zu sein. Die Beweisführung ist vielfach recht wenig exact, die vou ihm augeführten Thatsachen grossentheils nicht neu, zum Theil auch — wie z. B. die angebliche „auffallende" Vorliebe kleiner Kinder für Knochen — nicht allgemein zutreffeud. Dass in der Vorstellung geschwäuzter Teufel uud Satyrn sich eine Erinneruug alter Kämpfe zwischeu geschwäuzten und schwauzlosen Vorfahren der Menscheu erhalten haben solle, dass das „Wiegen" der kleinen Kinder in einer unbewussten Erinneruug an das Schwanken der Baumzweige, auf denen unsere affenähnlichen Stammeltern lebteu, begründet sei, kann man wohl kaum als ernsthaft gemeint ansehen. Auch sonst wäre noch recht Vieles zu beanstanden; es sei jedoch nur noch hervorgehoben, dass Verf. zu dem Schlusse kommt, es sei der Stammvater des Menschen nicht unter den Katarrhinen, sondern unter deu Platyrhinen, etwa in der Verwandtschaft des Cebus zu suchen, uud als Beweis die Entwickelung der menschlichen Nase und die Längsfurche der Oberlippe anführt. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Im Namen der verschiedenen Commissionen, welche sich in England für die Beobachtung der letzten Sonnenfinsterniss am 16. April gebildet hatten, erstattete Herr A. A. Common der königlichen astronomischen Gesellschaft einen vorläufigen Bericht, dem das Nachstehende entnommen ist. Zwei Expeditionen waren entsandt worden, die eine unter Leitung des Herrn Thorpe nach Fundium, am Salam-Fluss in Senegambien, die zweite unter Herrn Taylor nach Pará-Curu in der Provinz Ceará im nördlicheu Brasilien. Ausser directen Intensitätsmessungeu, welche Thorpe ausführen sollte, waren alle übrigen Beobachtungen photographische, welche theils die Corona, theils die Sonnenumgebung, theils das Coronaspectrum fixiren sollten.

Seiteus der westafrikanischen Expedition hat Herr Thorpe, unterstützt von den Herren Gray und Forbes, eine vollständig befriedigende Reihe photometrischer Messungen der Intensität des Coronalichtes ausgeführt. Herr Fowler hat von der Sonnenumgebung 6 Aufnahmen vor uud nach, und 15 während der Totalität gemacht; Sergeant Kearney hat 11 Photographien der Corona und Herr Hills 2 vorzügliche Photographien des Coronaspectrums erhalten.

Von der Expedition nach Brasilien hat Herr Taylor 12 Photographien der Sonnencorona erhalten, die ähnlichen Charakters wie die in Afrika gewonnenen, und mit diesen direct vergleichbar sind in Bezug auf Expo-

sition, Dichtigkeit und Einzelheiten der Coronastructur; ausserdem hat er 2 Photographien vom Spectrum erzielt. Herr Shackleton hat nach einem ähnlichen Verfahren wie Fowler eine grosse Anzahl von Photographien der Sonnenumgebung aufgenommen; sie sind aber weniger werthvoll als die afrikanischen Bilder, weil das Instrument kleiner war. Während die Luft in Fundium dunstig war, sind die Beobachtungen in Pará-Curu unter besonders günstigen Umständen gemacht, da die Sonne gerade während der Verfinsterung von Wolken frei war.

„Im Allgemeinen sind die erzielten Resultate höchst befriedigend. Die auf jeder Station gewonnenen Photographien liefern ein reiches Material für weitere Bearbeitung, besonders die mit der prismatischen Camera von der Sonnenumgebung gewonnenen. Wegen des Abstandes der beiden Stationen und der Verdoppelung der Arbeit kann eine Vergleichung einige Aufklärung bringen über die Frage nach der Aenderung der Gestalt und der Natur der Umgebungen der Sonne während der Zwischenzeit zwischen den Beobachtungen. In dieser Beziehung werden die in Chili (von den Amerikanern) aufgenommenen Photographien dieses Zeitintervall noch weiter ausdehnen."

Ein vollständiger Bericht soll bald nachfolgen. (Monthly Notices of the Royal Astronomical Society 1893, Vol. LIII, p. 472.)

Im Verlaufe einer Untersuchung über die elektrische Leitungsfähigkeit der Salze in verschiedenen Lösungsmitteln, welche demnächst ausführlich veröffentlicht werden soll, hat Herr Carlo Cattaneo eine interessante Beobachtung gemacht, welche er vorläufig gesondert mittheilt. Die Salze Jodcadmium, Eisenchlorür, Quecksilberchlorür, Amyluitrit und die Salicylsäure gaben in Aethyläther gelöst elektrische Leitungsfähigkeiten, welche zwischen den Temperaturen 0^0 und 25^0 um so kleiner wurden, je höher die Temperatur war. Die negativen Werthe der Temperaturcoëfficienten der Leitungsfähigkeit der untersuchten Salzlösungen sind ebenso wie die Werthe für die Chlorwasserstoffsäure in Tabellen wiedergegeben und sollen in der erwähnten ausführlichen Arbeit discutirt werden. (Atti della R. Accademia dei Lincei 1893, Ser. 5, Vol. II (1), p. 295.)

Die Eigenschaft der grünen Lösung von oxalsaurem Kobaltoxyd, bei Gegenwart von organischen Substanzen unter der Einwirkung des Lichtes sich in eine rosafarbige Lösung des Oxyduls zu verwandeln, haben die Herren Auguste und Louis Lumière verwerthet zur Herstellung photographischer Bilder, nachdem sie weiter gefunden, dass das Ferricyankalium nur mit den Kobaltoverbindungen einen unlöslichen Niederschlag bildet, das entstandene Bild also fixiren kann. Das Verfahren für diese neue photographische Methode ist folgendes: Man fällt irgend ein Kobaltosalz durch Natriumperoxyd; das entstandene Kobaltihydrat wird mit warmem Wasser ausgewaschen und in der Kälte mit gesättigter Oxalsäurelösung behandelt; nach einigen Stunden hat man die grüne Lösung, welche zum Imprägniren von Gelatinepapier verwendet wird. Die Papiere werden im Dunkeln getrocknet und dann unter einem gewöhnlichen photographischen Negativ dem Licht exponirt. In sehr kurzer Zeit ist die Reduction beendet und man erhält Positive, die man durch Eintauchen in eine 5procentige Ferricyankaliumlösung fixirt und gut auswäscht. Das erhaltene Bild ist blassroth von nicht angenehmem Aussehen. Durch Behandeln mit einem Sulfür wird die Farbe schöner und kräftiger. Mit einem Ferrosalz erhält man blaue Bilder und mit Nickelsalzen rothe. Die Einfachheit des Verfahrens und der geringe Preis der Reagentien eröffnet dem neuen photographischen Process Aussicht, sich in die Praxis einzuführen. Die Herren Lumière verfolgen diese Untersuchung weiter. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 1361.)

Die technische Deputation für das Veterinärwesen in Berlin schreibt folgende Preisaufgabe aus:

Der Stoff, durch welchen die Ansteckung bei der Maul- und Klauenseuche vermittelt wird, ist bis jetzt unbekannt. Es wird nunmehr ein Preis von 3000 Mark für die Entdeckung desselben ausgesetzt. Der Bewerber hat die Aufgabe, nicht nur den gesuchten Stoff unter Anwendung der für derartige Untersuchungen gebräuchlichen, eventuell neuen Methoden zu ermitteln und ihn womöglich zu isoliren, sondern auch die Wirksamkeit desselben durch entscheidende Thierversuche zu erweisen. Der schriftlichen Darlegung sind die nöthigen Beläge, wie mikroskopische Präparate, Kulturen, Versuchsprotocolle u. s. w. beizufügen. Vor Ertheilung des Preises hat der Bewerber eine etwa erforderliche Demonstration der beweisenden Experimente vor einer, von der Deputation zu wählenden Commission zu geben.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 30. Juni 1894 an die königlich technische Deputation für das Veterinärwesen im Ministerium für Landwirthschaft, Domänen und Forsten zu Berlin einzureichen. Die Verkündigung des Urtheils erfolgt am 1. Januar 1895. Jede Bewerbungsschrift muss leserlich geschrieben und in deutscher Sprache abgefasst sein. Sie ist mit einem Motto zu versehen und dieses auf dem Briefumschlage, welcher den Namen und die Adresse des Verf. enthält, aussen zu wiederholen.

Der Assistent am physiologischen Laboratorium zu Hohenheim, Dr. Franz Lafar, hat sich als Privatdocent für Gährungsphysiologie an der Technischen Hochschule in Stuttgart habilitirt.

Am 4. September starb in Tirol der Professor an der Hochschule für Bodenkultur zu Wien, Dr. Emil Perels, 56 Jahre alt.

Am 9. September starb zu Nordhausen der Botaniker Professor Dr. Kützing im 87. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Herr Prof. Plassmann führt in Astronomische Nachrichten 3184 zwei von ihm beobachtete Minima von Y Cygni an vom 10. und 16. August 1893, die sich gegen Prof. Dunér's neue Ephemeriden nur um wenige Minuten unterscheiden. (Rdsch. VIII, Nr. 25.)

Die Periode des Veränderlichen Y Cygni bestimmte Herr Ed. Lindemann in Pulkowo zu 423 Tagen; die Maximalhelligkeiten scheinen im Laufe der Jahre immer mehr abzunehmen; im Jahre 1882 war der Stern im Maximum 6,8. Grösse, 1883 nur 7,3. Grösse, 1884 gleich 7,9. Grösse und 1891 nach Dunér 8,4. Grösse.

Eine sehr interessante Nachricht bringt Prof. Belopolsky über die Eigenbewegung von ζ Herculis längs der Gesichtslinie. Der genannte Gelehrte macht seine Beobachtungen der Verschiebungen von Linien in Sternspectren mit dem grossen Pulkowaer Refractor von 30 Zoll Oeffnung, also einem ungleich stärkeren Instrument, als den von Vogel in Potsdam benutzten. Er kann daher schwächere Sterne heranziehen, darunter auch ζ Herculis. Dieser Stern gehört zum 2. Spectraltypus, wo die Linienverschiebungen recht genau zu bestimmen sind. Die in sieben Nächten ausgeführten Aufnahmen geben im Mittel eine Annäherung des Sternes gegen die Sonne um 9,5 Meilen in einer Secunde, eine Geschwindigkeit, hinter der die grösste in Potsdam unter den helleren Sternen gefundene (ca. 6 M.) erheblich zurückbleibt. Jedenfalls werden später noch mehr grosse Geschwindigkeiten gefunden werden, da ja auch die scheinbaren Geschwindigkeiten mancher Sterne senkrecht zur Gesichtslinie ganz enorm sind, z. B. bei α Bootis mindestens 50 Meilen. Letzterer Stern legt in der Gesichtslinie pro Secunde nur $-0{,}77$ Meilen nach Belopolsky zurück, was durch die Aufnahmen von Vogel ($-0{,}95$) und Keeler ($-0{,}92$) sehr gut bestätigt wird. A. Berberich.

Berichtigung.

Das Material zu den Untersuchungen des Herrn J. W. Moll über Karyokinese bei Spirogyra (Rdsch. VIII, 449) stammte nicht aus Groningen, sondern aus einem Graben bei Utrecht.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 30. September 1893. **No. 39.**

Inhalt.

Astronomie. H. C. Vogel: Ueber den neuen Stern im Fuhrmann S. 493.
Physik. A. Oberbeck: Ueber die Eigenschaften dünner Oelschichten auf einer Wasseroberfläche. S. 495.
Anatomie. A. Brauer: Zur Kenntniss der Herkunft der Centrosomen. S. 497.
Botanik. H. Klebahn: Kulturversuche mit heteröcischen Uredineen. S. 498.
Kleinere Mittheilungen. A. Crova: Photographische Untersuchung einiger Lichtquellen. S. 499. — O. Brunck: Ueber Ozonbildung bei hohen Temperaturen. S. 499. — S. Jourdain: Ueber die riechenden Dünste an den Küsten des Aermelkanals. S. 500. — C. Ph. Sluiter: Ueber den Eizahn und die Eischwiele der Reptilien. S. 500. — H. Marshall Ward: Weitere Versuche über die Wirkung des Lichtes auf Bacillus anthracis. S. 501.
Literarisches. A. Zimmermann: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. S. 502. — J. Romanes: Die geistige Entwickelung beim Menschen. Ursprung der menschlichen Befähigung. S. 502.
Vermischtes. Wärmeabsorption durch Eisenoxydullösungen. — Merkwürdige Eisbildungen an Pflanzen. — Preisaufgaben der holländischen Gesellschaft der Wissenschaften. — Personalien. S. 503.
Astronomische Mittheilungen. S. 504.

H. C. Vogel: Ueber den neuen Stern im Fuhrmann. (Abhandlungen der Berliner Akad. d. Wissensch. 1893.)

Aus der grossen Reihe von Mittheilungen, welche in dieser Zeitschrift über den in den letzten Tagen des Januar vorigen Jahres entdeckten, neuen Stern im Sternbild des Fuhrmanns gebracht worden, ist bekannt, dass dieser Stern die Eigenthümlichkeit eines Wiederaufleuchtens als nebelartiger Stern dargeboten, nachdem er von der 5. Grösse bei seiner Entdeckung unter wiederholten unregelmässigen Schwankungen bis zur 16. Grösse am 6. April (letzte Beobachtung mit dem 36zölligen Refractor der Lick-Sternwarte) gesunken und dann bis Mitte August unsichtbar geblieben war. Am 17. August wurde die Nova wieder als Stern 10,5. Grösse auf der Lick-Sternwarte aufgefunden; ihr Licht hatte darauf im October und November abgenommen, aber im December vorigen und zu Anfang dieses Jahres hat der Stern wieder die 10. Grösse erreicht. Wenn nun auch die Nebelhüllen, die man um den wieder erschienenen Stern sah, auf den photographischen Aufnahmen desselben sich nicht zeigten und daher von Herrn Vogel als chromatische Abweichungskreise der benutzten optischen Instrumente gedeutet werden, so waren doch das wiederholte Aufleuchten und die Lichtschwankungen, die der Stern in den einzelnen Phasen gezeigt, geeignet, die allgemeine Aufmerksamkeit auf dieses Object zu lenken. Noch mehr aber thaten dies die spectralanalytischen Untersuchungen desselben. Das sichtbare Spectrum des neuen Sternes bot zwar zunächst keine Abweichung von dem Aussehen der Spectra früherer neuer Sterne dar, besonders war die Aehnlichkeit des Spectrums der Nova Aurigae mit dem Spectrum der Nova Cygni (1876) eine ausserordentlich grosse. Als jedoch das Spectrum photographirt wurde, um an den fixirten Bildern eine Ausmessung der Linien vornehmen zu können, erkannte man an der Seite der hellen Linien dunkle Linien, und überzeugte sich, dass man ein zusammengesetztes Spectrum vor sich habe, ähnlich den in jüngster Zeit von den veränderlichen Sternen gewonnenen. An diese Beobachtungen knüpfte sich eine Reihe von Schlussfolgerungen über die Natur der Nova, welche zum Theil gleichfalls in dieser Zeitschrift Gegenstand der Besprechung gewesen sind.

In der vorliegenden Abhandlung giebt nun Herr Vogel zunächst eine ausführliche Beschreibung seiner eigenen in Potsdam angestellten Beobachtungen. Das sichtbare Spectrum wurde daselbst zuerst am 14. Febr. 1892, dann am 20. Febr., am 2., 4., 16. und 19. März, später, nach dem Wiedererscheinen, am 17. Sept. und an den folgenden Abenden, sodann aber erst wieder am 12. März 1893 untersucht. Eingehendere Messungen, die sich jedoch nur auf die Wasserstofflinien und die Linie K beschränkten, konnten an 19 photographischen Platten ausgeführt werden, welche in den Monaten Februar und März 1892 erhalten worden waren. Eine Zusammenstellung der gefundenen Wellenlängen mit denen derselben Linien in mehreren Vergleichssternen liess nun deutlich eine Verschiebung der einzelnen hellen und dunklen Linien wie Verbreiterungen derselben erkennen, und aus genau gemessenen Verschiebungen sind dann die ihnen

entsprechenden Bewegungen der die Spectra liefernden Objecte zur Sonne berechnet. Alle bei diesen Messungen erhaltenen Werthe der Wellenlängen, der Verbreiterungen und Verschiebungen der einzelnen Linien, wie die Intensitätsschwankungen innerhalb der einzelnen verbreiterten Linien sind ausführlich in Tabellen zusammengestellt und müssen in der Originalabhandlung nachgesehen werden, welche auch eine Tafel mit den Spectralbildern der Nova Aurigae enthält.

An die Darstellung seiner eigenen Beobachtungen schliesst Herr Vogel eine Zusammenstellung der anderwärts ausgeführten Beobachtungen. Er giebt in derselben einen Abriss der Beobachtungen von Herrn und Frau Huggins, von Pickering, von Copeland und Becker, von Lockyer, von Belopolsky, von Sidgreaves, von v. Gothard und schliesslich die umfangreichen Beobachtungen von Campbell. Den Darstellungen der fremden Beobachtungen reiht Herr Vogel eine kritische Uebersicht der verschiedenen Hypothesen, welche über den neuen Stern von Sidgreaves, Lockyer, Huggins, Belopolsky und Seeliger aufgestellt worden. Es würde hier zu weit führen, wollten wir auch nur einen flüchtigen Ueberblick über die Beobachtungen und die Hypothesen der verschiedenen Astronomen zu geben versuchen; um so mehr kann hier davon Abstand genommen werden, als aus früheren Besprechungen in dieser Zeitschrift ein Theil der Beobachtungen und der Hypothesen den Lesern bekannt ist. Die Ansicht, welche Herr Vogel sich aus den eigenen wie aus den fremden Beobachtungen über die Nova gebildet, ist am Ende der Abhandlung dargestellt und soll hier in ihren wesentlichsten Theilen wiedergegeben werden.

Die Ansicht, dass die Nova durch das Zusammentreffen eines Himmelskörpers mit mehreren Körpern zu erklären sei, drängte sich Herrn Vogel schon nach den ersten Beobachtungen auf, und diese Vorstellung ist im Laufe der Zeit durch weitere Beobachtungen immer mehr befestigt worden. Hierbei erregte die Frage, ob die Wahrscheinlichkeit für eine derartige Begegnung von Himmelskörpern eine nicht zu geringe sei, freilich anfänglich Bedenken; doch scheinen dieselben gänzlich gehoben durch die Ueberlegung, dass nach der Kant-Laplace'schen Hypothese über die Entstehung unseres Sonnensystems wohl kaum ein grösserer Weltkörper ohne Begleiter gedacht werden kann, und es scheint geradezu wunderbar, dass bei allen Hypothesen über neue Sterne, diese ohne Weiteres zu machende Voraussetzung ausser Acht gelassen worden ist.

Nimmt man an, ein Körper, dessen Masse von der Ordnung der Sonnenmasse ist, käme plötzlich einem dem unseren ähnlichen Sonnensysteme nahe, dessen Centralstern durch allmälige Abkühlung seine Leuchtkraft verloren hat, so würden dadurch enorme Störungen verursacht werden, und Zusammenstösse einzelner Glieder des Systems, sowie dadurch bedingte Lichterscheinungen wären unausbleiblich.

Der Körper, der in dem zusammengesetzten Spectrum der Nova das continuirliche Spectrum mit Absorptionsbändern gezeigt hat, und der mit einer Geschwindigkeit von etwa 90 Meilen den Weltraum durchläuft, sei nun einem Systeme nahe gekommen, dessen Bewegung nicht von den gewöhnlichen Verhältnissen abweicht, für dessen Bewegungsrichtung keine besonderen Annahmen gemacht zu werden brauchen.

Durch den nahen Vorübergang an einem grösseren, oder mehreren kleineren Körpern des Systems, vielleicht auch durch directen Zusammenstoss mit kleineren Körpern, ist der in das System eintretende Stern plötzlich in einen hohen Glühzustand versetzt worden. Zur Zeit der spectroskopischen Beobachtung hat sich der Stern in einem Theile des supponirten Sonnensystems befunden, welcher dichter mit kleinen Körperchen angefüllt gewesen ist; diese haben zunächst den hohen Glühzustand der Oberfläche und der Atmosphäre des eindringenden Sternes aufrecht erhalten, welchen derselbe gehabt haben muss, da sein continuirliches Spectrum mit Absorptionslinien sich weit ins Violett ausdehnte. Sie haben hierbei theilweise selbst enorme Erhitzung erfahren und eine mehr oder minder grosse Geschwindigkeit erhalten; ihnen verdankt das Spectrum mit hellen Linien seine Entstehung. Da die durch den Zusammenstoss mit dem eintretenden Stern erhitzten Körperchen eine bestimmte von ihrem Centralkörper regulirte Bewegung besassen, wird es erklärlich, weshalb die hellen Linien verbreitert, einseitig verschoben und verwaschen gewesen sind.

Durch unausbleibliche Störungen der Niveauflächen und dadurch bedingte Eruptionen sind auch Erhitzungen in den Atmosphären des Centralkörpers und grösserer Körper des Systems erfolgt, die, wenn sie nicht so stark gewesen sind, dass die Oberflächen der Körper selbst eine höhere Temperatur erhalten haben als ihre Atmosphären, ebenfalls ein Spectrum mit vorzugsweise hellen Linien gegeben haben werden. Die Störungen, welche im ganzen System durch dieses Ereigniss hervorgerufen wurden, gehen aber Anhaltspunkte genug, um die Intensitätsschwankungen der Wasserstofflinien, ihr dermaliges Auftreten im Spectrum zu erklären. Auch die Anomalien, welche bei den Messungen an den D-Linien und an den feineren Chromosphärenlinien beobachtet worden, dass nämlich die Verschiebung ihrer Mitte gegen die ruhende Lichtquelle geringer gefunden wurde, als an den Wasserstofflinien, sind selbstverständlich, wenn man bedenkt, dass wir in dem beobachteten Spectrum der Nova ein zusammengesetztes Spectrum vor uns hatten, dessen einzelne Theile von verschiedenen Körpern mit ungleichen Geschwindigkeiten erzeugt waren, und dass in den Spectren der verschiedenen Körper des gestörten Systems nicht dieselben Linien aufgetreten zu sein brauchen, die D-Linien dem einen, die Wasserstofflinien einem anderen angehört haben können.

Das zweite Aufleuchten der Nova im Herbst 1892 führt Herr Vogel auf eine Begegnung des das sup-

ponirte Sonnensystem durcheilenden Körpers mit einem einzelnen äusseren Gliede desselben zurück. Ein sicherer Beweis für die Richtigkeit der hier entwickelten Auschauungen würde gegeben sein, wenn man mit grosser Sicherheit die in den Beobachtungen Campbell's angedeuteten Veränderungen der Wellenlängen der hellen Linien nachweisen könnte, welche eine Bahnbewegung der diese hellen Linien gebenden Körper anzunehmen gestatteten.

Herr Vogel schliesst seine Abhandlung wie folgt: „Ich will mich jedoch nicht weiter in Einzelheiten verlieren, da es mir in der Hauptsache nur darauf ankam, zu zeigen, dass die Wahrscheinlichkeit für die Begegnung eines im Weltraume umherirrenden Körpers mit einem geregelten System von Körpern keine zu geringe ist, indem gegen die Annahme eines Planetensystems bei einem Fixstern nichts eingewendet werden kann, und dass die wichtigsten bei der Nova Aurigae beobachteten Erscheinungen eine ungezwungene Erklärung finden können durch Annahme eines solchen Systems, in welchem sich ein Körper, der sich mit der abnormen Geschwindigkeit von 90 bis 100 Meilen bewegt, Wochen, ja Monate lang aufgehalten haben kann, da er beispielsweise zur Durchschreitung unseres Sonnensystems volle fünf Monate gebrauchen würde."

A. Oberbeck: Ueber die Eigenschaften dünner Oelschichten auf einer Wasseroberfläche. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 366.)

Während bei den neuesten Versuchen über die dünnen Oelschichten auf Wasser sehr kleine Oelmengen auf mässig grossen Wassermassen zur Verwendung kamen, wie sie durch die experimentellen Verhältnisse im Laboratorium bedingt sind, hat Herr Oberbeck ähnliche Versuche in grossem Maassstabe angestellt, und zwar auf der See, wobei er voraussetzte, dass die Oberfläche der See in einiger Entfernung vom Ufer als reine Wasserfläche anzusehen sei. In einem Segelboot fuhr er etwa 2 km in die See hinaus, versehen mit einer Reihe von Flaschen von bekanntem Inhalt (0,1, 0,2 und 0,5 Liter), welche theils mit Rüböl, theils mit Maschinenöl gefüllt waren. Während das Schiff in gleichmässiger, gerader Fahrt erhalten wurde, liess man den Inhalt einer Flasche in möglichst dünnem, continuirlichem Strahl ausfliessen.

Das Oel breitete sich schnell aus, bildete in der Mitte eine hellgraue Schicht, an welche sich auf beiden Seiten prachtvolle, farbige Schichten anschlossen, die von zwei schmäleren, hellgrauen Streifen begrenzt waren. Nach Erschöpfung des Flascheninhaltes wurde der Versuch in einiger Entfernung wiederholt, und schliesslich wurde jede einzelne mit Oel bedeckte Stelle, deren Lage aus Merkmalen am Ufer wiedererkannt werden konnte, von Neuem aufgesucht. Die Farbenerscheinungen waren nun verschwunden, und die Oelschichten bildeten deutlich erkennbare, hellgraue, rechteckige Streifen, welche wegen der Dämpfung der Kräuselungen am unbedeckten Wasser sich hell auf dunklem Grunde abhoben. Beim Umsegeln der einzelnen Oelfleeke konnte ihre Ausdehnung geschätzt werden, und man erhielt so für 1 Liter Oel eine Fläche von 18000 bis 19500 m², in einem genauer gemessenen Falle 18857 m², so dass die Dicke der Oelschicht sich zu 53 $\mu\mu$ (Milliontel mm) ergiebt. Der Versuch hat somit gelehrt, dass eine Oelschicht von rund 50 $\mu\mu$ genügt, um eine Wasserfläche gegen die kleinen Wellen eines mässigen Windes zu schützen, und dass diese Schicht noch nach mehr als einer halben Stunde sichtbar und wirksam war.

Für theoretische Folgerungen, speciell über den Radius der Wirkungssphäre waren diese Versuche im Grossen nicht zu verwerthen, hierzu waren Experimente im Laboratorium nothwendig, die Herr Oberbeck nach folgender Methode anstellte. Ein rechteckiger Glaskasten von 2 m Länge und 10 cm Breite und Höhe war so aufgestellt, dass das eine Ende etwas höher stand und von unten her aus der Wasserleitung gefüllt werden konnte. Man füllte den Kasten und liess einige Zeit Wasser zu, so dass am tieferen Ende des Kastens der Ueberschuss ablief, streute auf die nun reine Wasseroberfläche etwas Schwefelblumen, um die Wirkung des Oeles beobachten zu können, und brachte einen Tropfen Oel in die Nähe des höher stehenden Endes. Das Oel breitete sich erst kreisförmig und dann, nachdem es an drei Seiten die Wände erreicht hatte, nur noch in der Längsrichtung aus. Man konnte leicht verfolgen, wie immer weitere und weitere Schichten der Oberfläche in Bewegung gesetzt wurden, lange bevor dort eine Spur von Oel sichtbar wurde; nach kurzer Zeit hatte die Strömung das untere Ende erreicht, der Abfluss begann wieder und hielt einige Zeit an. Auf diese Weise wurde ein Theil des zugeführten Oeles entfernt; setzte man einen zweiten, dritten und vierten Oeltropfen zu, so kam jedesmal der Abfluss wieder in Gang, wenn auch immer schwächer.

Hatte man etwa 1 mg Oel auf das Wasser am oberen Ende gebracht, so bildete sich nach einiger Zeit ein Zustand der Oberfläche aus, in welchem zu oberst der ursprüngliche, langsam an Menge abnehmende Tropfen lag, dann folgte eine Schicht mit den glänzenden Farben dünner Blättchen, hierauf eine gleichmässig hellgrau gefärbte Fläche, weiterhin löste sich diese homogene Schicht in ein Netzwerk sichtbarer Fäden auf, welche noch weiter abwärts in eigenthümliche, sich fortdauernd verändernde Figuren und schliesslich in kleine Tropfen zerfielen; letztere wurden immer kleiner, so dass sie schliesslich nur bei günstiger Beleuchtung als kleine Sternchen erkennbar waren; das weiterhin bis zum Ende der Rinne vorhandene Oel war ganz unsichtbar. Sobald die Strömung am unteren Ende aufgehört, verbreiteten sich grössere Oelmengen auch in die entfernteren Theile der Rinne. Man konnte nun diese Folge verschieden dicker Oelschichten auch in umgekehrter Reihe studiren, indem man einer reinen Wasserfläche nach und nach sehr kleine Oelmengen

zuführte. Erst war das Wasser gleichmässig mit einer unsichtbaren Schicht bedeckt, dann zeigten sich Anhäufungen in Gestalt der erwähnten Sternchen, deren Auftreten ein ebenso charakteristisches Stadium in der Zunahme der Dicke der Oelschicht bildete, wie das Zerfallen der gleichmässig grauen Schicht in Fäden und in Tropfen bei der Dickenabnahme war.

Da diese Beobachtungen sich über eine grössere Anzahl von auf Wasser sich ausbreitenden Flüssigkeiten erstrecken sollten, benutzte Herr Oberbeck folgende an die Versuche von Lord Rayleigh (Rdsch. V, 587) sich anschliessende, leicht zu handhabende Methode. Ein Luftstrom wurde unter einem Winkel von etwa 30° gegen die Oberfläche des in einem kreisförmigen Gefässe befindlichen Wassers gerichtet und erzeugte hier Strömungen, welche durch eine kleine Menge aufgestreuten Schwefelpulvers sichtbar gemacht werden konnten. War die Wasseroberfläche ganz rein, so vertheilte sich das Pulver gleichmässig über dieselbe; der Luftstrom trieb das Pulver an den entgegengesetzten Rand des Gefässes, wo es eine schmale Schicht bildete. War das Wasser mit einer Oelschicht bedeckt, so setzte diese durch ihr Ausbreitungsbestreben der sie zusammenschiebenden Wirkung des Luftstromes einen Widerstand entgegen, der um so grösser war, je dicker die Oelschicht; bei einer gewissen Dicke der Schicht war das Ausbreitungsvermögen stärker als der Luftstrom, das Pulver blieb über die ganze Oberfläche verbreitet, und der Endzustand war erreicht. Die Messung der an die Wasserflächen abzugebenden Oelmengen wurde in der Weise ausgeführt, dass in einen Tropfen des zu untersuchenden Oeles von 3 bis 4 mm Durchmesser die Spitze eines Platindrahtes von 0,07 mm Durchmesser getaucht und so eine kleine, erst nach Wiederholung des Eintauchens wägbare Menge des Oeles abgehoben wurde; im Mittel wurde bei den meisten Oelen jedesmal 0,009 mg Oel entnommen, nur bei dem schwerflüssigen Ricinusöl waren die Einzelmengen erheblich grösser. Nachdem das Verhalten der reinen Oberfläche gegen den Luftstrom ermittelt war, wurde die erste kleine Oelmenge an die Wasserfläche abgegeben und durch den Luftstrom dieselbe untersucht; hierauf erfolgte die Zufuhr einer zweiten Menge u. s. f. bis der Endzustand erreicht war. Bei Olivenöl, von dem eine Portion 0,01 mg betrug, wurde der Endzustand durch 0,06 mg erreicht.

In dieser Weise wurden sieben verschiedene Oelsorten untersucht und für alle zur Herbeiführung des Endzustandes Oelmengen zwischen 0,040 und 0,062 mg erforderlich gefunden. Diese Mengen verbreiteten sich über eine Oberfläche von 300 cm² und somit leisteten die nachstehenden Oele dem Luftstrome ausreichenden Widerstand, wenn sie Dicken erreichten: beim Rüböl von 1,7 $\mu\mu$, beim Olivenöl von 2,2 $\mu\mu$, beim Mohnöl von 1,8 $\mu\mu$, beim Leberthran von 1,7 $\mu\mu$, beim Mandelöl von 2,1 $\mu\mu$, beim Ricinusöl von 1,6 $\mu\mu$, und beim Leinöl von 2,0 $\mu\mu$. Diese Werthe von rund 2 $\mu\mu$, stimmen mit den Versuchen von Röntgen (Rdsch. VI, 48) und Rayleigh (Rdsch. V, 478), welche für die von ihnen studirten Wirkungen dünner Oelschichten gleichfalls Dicken von 1,8 bezw. 2 $\mu\mu$ gefunden hatten. Auch darin zeigte sich Uebereinstimmung, dass noch cohärente Schichten von viel geringeren Dicken nachgewiesen werden konnten. Die dünnste Schicht, mit der Herr Oberbeck zu thun hatte, war ungefähr 0,3 $\mu\mu$. In gleicher Weise wurde noch eine Reihe anderer Substanzen untersucht, besonders eine Anzahl ätherischer Oele, von denen zur Herbeiführung des Grenzzustandes einer dem Luftstrom widerstehenden, cohärenten Schicht grössere Mengen erforderlich waren, zweifellos wegen ihrer starken Verdunstung.

Führte man, nachdem der Grenzzustand erreicht war, noch weitere Oelmengen zu, so blieb die Oelschicht zunächst noch unwahrnehmbar, indem nur die gleichmässige Dicke der Fetthaut zunahm. Bei Ueberschreitung einer gewissen Gewichtsmenge bildeten sich aber die früher erwähnten Tröpfchen oder Sternchen, welche sich längere Zeit erhielten. Die zur Herstellung dieses Zustandes nöthigen Mengen waren für Olivenöl 0,4 und 0,5 mg; für Rüböl 0,5 mg; für Mohnöl 0,4 mg; für Mandelöl 0,5 und 0,7 mg. Die durchschnittliche Dicke der Oelschicht betrug also ungefähr das Neun- bis Zehnfache der früher beobachteten, also etwa 18 $\mu\mu$.

Verf. stellt zum Schluss die Reihenfolge der Eigenschaften einer Oelschicht auf Wasser zusammen, wenn immer grössere Oelmengen zugeführt werden: Ist die Dicke der Oelschicht kleiner als 2 $\mu\mu$, so ist sie überall gleichmässig dick, und ihre Oberflächenzähigkeit, wie die Widerstandsfähigkeit gegen Aetherdampf nehmen mit der Dicke zu. Ist diese gröser als 2, aber kleiner als 18 $\mu\mu$, so bleibt die Vertheilung noch gleichmässig, die Oberflächenzähigkeit hat einen Grenzwerth erreicht und die Oberfläche ist jetzt für Aetherdampf undurchlässig. Ist der Grenzwerth von 18 $\mu\mu$ überschritten, so wird die Vertheilung des Oeles über die Wasserfläche eine ungleichmässige; an einzelnen Stellen sind grössere Oelmengen als Sternchen und Tröpfchen angehäuft, während der grössere Theil mit einer dünneren Schicht bedeckt ist. Die Oelschicht wird für das Auge sichtbar und ihre dämpfenden Wirkungen sind beträchtlich. Auch bei erheblicher Vergrösserung der Oelmenge bleibt dieser Zustand bestehen. Will man eine Wasserfläche dauernd mit einer gleichmässig dicken Oelschicht überziehen, so sind dazu sehr beträchtliche Oelmengen nöthig.

Die wichtige Frage nach der Wirkungssphäre der Molecularkräfte, welcher man auf diesem Wege näher zu treten gesucht, kann jedoch, wie Herr Oberbeck findet, aus diesen Untersuchungen über die Dicke der Oelschichten auf Wasserflächen keine Lösung finden. Denn selbst im gewöhnlichen Sinne nicht mischbare Flüssigkeiten können sich, wie schon Quincke hervorgehoben, an der Grenze in sehr geringen Mengen in einander lösen, und diese Lösung wird sich durch Diffusion weiter verändern. „Hiernach würde man die dünnsten Oelschichten wohl nicht

mehr als eine über das Wasser ausgebreitete Menge, sondern als eine Lösung derselben an der Wasserfläche aufzufassen haben. Dieser Mischschicht müssen wir grosse Zähigkeit und kleine Oberflächenspannung zuschreiben. Die Zähigkeit wächst, die Spannung nimmt ab mit zunehmender Oelmenge, bis dieselbe eine gewisse Grenze erreicht hat. Dann ist die Wasserfläche für den Augenblick mit Oel gesättigt. Weitere Oelmengen vermögen sich zunächst nicht mehr auszubreiten. Hierzu ist, wie früher bemerkt, bei einigen fetten Oelen eine Quantität von ungefähr 0,0017 mg für 1 cm² nöthig. Hiernach haben wir es gerade bei den dünnsten Oelschichten nicht mehr ausschliesslich mit capillaren Gleichgewichtszuständen, sondern mit einem durch Lösung und Diffusion (bei manchen anderen Flüssigkeiten kommt hierzu noch die Verdunstung) modificirten Vorgang zu thun, aus welchem mir die Berechnung der Wirkungssphäre der Capillarkräfte nicht ausführbar erscheint."

A. Brauer: Zur Kenntniss der Herkunft der Centrosomen. (Biolog. Centralblatt 1893, Bd. XIII, S. 285.)

Die vorliegende Mittheilung enthält einen sehr wichtigen Beitrag zur Lehre von den Kern- und Zelltheilungsvorgängen, indem sie uns über die Herkunft der Centrosomen Entscheidendes mittheilt. Die Centrosomen oder Centralkörper (vergl. Rdsch. VII, 42) sind die wenig und nur mit bestimmten Farbstoffen färbbaren Gebilde, welche bei der Kerntheilungsfigur an den beiden Polen der Spindel gefunden werden, die man aber auch an nicht in der Theilung begriffenen Zellen neben dem Kern auffinden konnte (vergl. Rdsch. VI, 341).

Letzterer Fund ist ziemlich neueren Datums, wie überhaupt die Centrosomen noch nicht lange bekannt sind. Seitdem sie entdeckt und in ihrer Bedeutung für die Zelltheilung erkannt waren, richteten sich die Bemühungen der Forscher darauf, die beiden Fragen zu entscheiden, ob die Körper permanente Organe der Zelle seien und dem Zellkern angehören, oder ob sie ihre Lage dauernd im Zellplasma haben, also diesem angehören. Die erste Frage sieht der Verf. durch den Nachweis der Centrosomen in ganz verschiedenartigen Zellen wohl mit Recht als gelöst an. Anders verhält es sich mit der zweiten Frage. Wie erwähnt, fand man die Centrosomen auch in solchen Zellen, die nicht in lebhafter Theilung sich befinden, neben dem Kern, dagegen hat man sie nie innerhalb des Kerns gesehen. Daraus schien hervorzugehen, dass sie ihre Lage dauernd im Zellplasma haben, und somit diesem zugehören. Viele Forscher setzten sie sogar in ganz directem Gegensatz zum Kern, allerdings darf nicht verschwiegen werden, dass eine völlig entgegengesetzte Auffassung ebenfalls zum Ausdruck gelangte und ihren Vertreter in einer Autorität auf dem Gebiet der Zellenlehre, nämlich in O. Hertwig fand. Gelegentlich einer mehr allgemeinen Darstellung dieser Verhältnisse in seinem kürzlich angezeigten Buche über die Zelle (Rdsch. VIII, 374) spricht er allerdings nur als Vermuthung aus, dass „die Centralkörperchen für gewöhnlich Bestandtheile des ruhenden Kernes selbst sind, indem sie nach der Theilung in seinen Inhalt eintreten und bei der Vorbereitung zur Theilung in das Protoplasma wieder austreten. Nur in besonderen Fällen würden die Centralkörperchen im Protoplasma selbst verbleiben und dann gewissermaassen neben dem Haupt- noch einen Nebenkern darstellen. Bei dieser Auffassung würde es sich erklären, dass auch mit den neueren Methoden und genetischen Hülfsmitteln sich Centralkörperchen für gewöhnlich neben dem ruhenden Kern im Protoplasma der Zellen nicht nachweisen lassen". Aus Brauer's auf directe Beobachtung gegründeten Darstellung ergiebt sich nun, dass die letztere Ansicht das Richtige trifft.

Als Untersuchungsproject diente Herrn Brauer der schon immer für derartige Beobachtung mit bestem Erfolg verwandte Pferdespulwurm (Ascaris megalocephala), und zwar waren es die Verhältnisse der Samenbildung, welche zu den wichtigen Aufschlüssen führten. In der als Asc. megalocephala univalens bezeichneten Varietät des Wurmes fand der Verf. in den Kernen der Samenbildungszellen (Spermatocyten) auf dem Stadium, in welchem das viertheilige Chromosom (die Kernschleife) fertig gebildet ist, ausser dem Nucleolus einen relativ sehr grossen, kugelförmigen Körper, dessen Centrum von einem dunkeln Korn eingenommen wurde. Dieser Körper macht ganz bestimmte Umwandlungen durch, die sich erkennen lassen, wenn die betreffenden Kerne weiter bis zur Bildung der Spindel verfolgt werden.

Der kugelförmige Körper, von welchem nach allen Seiten, auch an das Chromosom, Fasern ausstrahlen, streckt sich und schnürt sich in zwei Theile, wobei sich auch das central liegende Korn theilt. Die beiden Hälften, welche sich wieder zu Kugeln abrunden, rücken allmälig nach zwei entgegengesetzten Seiten auseinander, bleiben dabei aber in ununterbrochener Verbindung mit dem Chromosom. Je weiter sie sich entfernen, desto weiter erstreckt sich in gleicher Richtung der Kern. Zuletzt treten sie an den beiden entgegengesetzten Punkten des Kernes, auf welche sie zuwanderten, durch Lücken der Kernmembran über in das Zellprotoplasma. Alsbald bildet sich um sie ein Hof von dotterfreiem Protoplasma; es macht sich eine radiäre Lagerung der Dotterkörner bemerkbar, welche anzeigt, dass Strahlen von den Kugeln zur Zellmembran vorgedrungen sind. Schliesslich löst sich die Kernmembran ganz auf, und das Chromosom erscheint nunmehr als Aequatorialplatte der fertig gebildeten Kernspindel. Die Pole derselben werden von den beiden Kugeln gebildet, welche sich somit zweifellos als die Centrosomen zu erkennen geben.

Die früher gehegte Vermuthung, dass die Centrosomen vielleicht mit dem Nucleolus einen gewissen genetischen Zusammenhang haben möchten, vermag Herr Brauer nicht anzunehmen, da der Kernkörper

zur Zeit, wenn sich die Centrosomen bereits in voller Ausbildung befinden, noch vorhanden ist.

Der Vorgang braucht nicht immer in der geschilderten Weise zu verlaufen, sondern das zuerst im Kern enthaltene eine Centrosom kann bereits vor seiner Theilung aus dem Kern austreten und neben ihm liegen. Dies erklärt eine Beobachtung O. Hertwig's, welcher bei derselben Form, Asc. magalocephala, die Centrosomen bereits in einem früheren Stadium ausserhalb des Kernes fand.

Ob nun das späte Auftreten der Centrosomen aus dem Kern die Regel ist, oder aber eine Ausnahme darstellt, jedenfalls bleibt für die vom Verf. beobachteten Zellen die Thatsache bestehen, dass die Centrosomen vom Kern herkommen und ihm zugehören. Es kann wohl kaum zweifelhaft sein, dass in letzter Instanz auch bei allen anderen Zellen die Centrosomen den gleichen Ursprung haben. Somit hat der vorher erwähnte und oftmals stark betonte Gegensatz zwischen Centrosoma und Zellkern keine Berechtigung mehr. Weiter gewinnt die Annahme, nach welcher das Chromatin Träger der Vererbungsmasse, das Centrosom dagegen nur Theilungsorgan der Zelle ist, erheblich an Wahrscheinlichkeit. Die Frage, ob der achromatische Theil der Kernspindel nur aus Kern- oder auch aus Zellsubstanz sich aufbaut, muss nach des Verf. Beobachtung dahin entschieden werden, dass die ganze Spindel in allen ihren Theilen aus dem Kern selbst entsteht. Auch da, wo der Verf. wie bei Asc. megalocephala bivalens die Centrosomen bereits auf einem früheren Stadium ausserhalb des Kernes fand, vermochte er zweifellos nachzuweisen, dass die mit den Chromosomen verbundenen Faseru zu den Spindelfasern werden und dass sie bereits auf dem Stadium, auf welchem die Membran noch völlig erhalten zu sein scheint, mit den Fasern der Centrosomen in ununterbrochener Verbindung stehen.

Aus der gegebenen Darstellung geht hervor, wie wichtig die Mittheilung für die ganze Auffassung der Centrosomen und damit für die Zelleulehre überhaupt ist. Weiterhin würde nun von Interesse sein, genau zu erfahren, wie sich die Centrosomen nach der Theilung weiter verhalten, bezw. welchen Theilen des ruhenden Kernes sie entsprechen oder aus welchen sie hervorgehen. Dass es sich in den Centrosomen um ein vom Kern geliefertes Theilungsorgan der Zelle handelt, darin darf man dem Verf. nach der von ihm gegebenen Darstellung völlig beipflichten.

K.

H. Klebahn: Kulturversuche mit heteröcischen Uredineen. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. II, 5. und 6. Heft.)

Seit De Bary durch scharfe Versuche überzeugend nachgewiesen, dass der verbreitetste Gräser- oder Getreiderost seine eine Fruchtform, das Aecidium, nothwendig auf der Berberitze, die anderen Fruchtformen auf Gräsern, z. B. dem Getreide, entwickelt, haben sich viele Botaniker an die mühsame Aufgabe gemacht, die zusammengehörigen Formen der wirthswechselnden Rostpilze durch genaue Versuche festzustellen. Der Verf. liefert in dieser Arbeit einen werthvollen Beitrag hierzu.

Zunächst setzte er seine schon früher in dieser Zeitschrift 1891, S. 477 besprochenen Untersuchungen über die Blasenroste der Kiefern fort. Fielen auch seine ausgedehnten Versuche über den einen Rindenblasenrost der Kiefer, das Peridermium Pini (Willd.) Kleb., negativ aus, so glückte es ihm doch nachzuweisen, dass ein Blasenrost der Kiefernadeln, den er Peridermium Stahlii zu Ehren des Professors der Botanik Stahl in Jena benennt, zu dem auf den Rhinanthaceen auftretenden Rostpilze Coleosporium Euphrasiae (Schum.) gehört, und ein anderer auf den Nadeln der Kiefer auftretender Blasenrost, den er nach dem englischen Pilzforscher Plowright als Peridermium Plowrightii bezeichnet, den Rost auf dem Huflattich, das Coleosporium Tussilaginis (Pers.) erzeugt.

Der Verf. hatte schon früher gezeigt, dass der in der Rinde der Weymouthskiefer auftretende Blasenrost Peridermium Strobi zu dem auf den Blättern vieler Ribesarten auftretenden Roste Cronartium ribicola Dietr. gehört; hingegen war es ihm nie geglückt, ihn auf wurzelechten Stachelbeeren — der Ribes Grossularia L. — durch Impfung der Sporen der Peridermium Strobi zu erzeugen. Wurzelechte Stachelbeeren erwiesen sich immun gegen diese Impfung. Säcte er hingegen die Sporen des Peridermium Strobi auf die Blätter von auf den Stämmen von Ribes aureum aufgepfropften Stachelbeeren aus, so hatte die Impfung Erfolg; die Keimschläuche der Sporen drangen ein und wuchsen zu dem auf den geimpften Stachelbeerblätteru erscheinenden Cronartium ribicola aus. Es ist dies eines der interessantesten Beispiele für den noch von vielen Seiten bestrittenen Einfluss der Unterlage auf das Edelreis.

Mit gutem Erfolge bestätigte Verf. durch Impfversuche die schon früher von anderen Forschern festgestellten Wirthswechsel und erweiterte deren Kenntniss zum Theil. So bestätigt er die Plowright'sche Unterscheidung zweier Gallertroste auf dem Sadebaum und deren Zugehörigkeit zu den Aecidien auf Crataegus oxyacantha, dem Kreuzdorn, resp. auf Pirus communis L., dem Birnbaum. Das Aecidium auf der bei Bremen auftretenden Wolfsmilch Euphorbia Esula gehört ebenso, wie das auf unserer Wolfsmilch Euphorbia Cyparissias auftretende Aecidium zum Erbsenroste, Uromyces Pisi. Eine Puccinia auf Carex arenaria impfte er mit gutem Erfolge auf Taraxacum officinale (dem Löwenzahn oder der Butterblume) und schliesst daraus, dass die Puccinia die bisher noch nicht auf Carex arenaria nachgewiesene Pucciuia silvatica Schroet. sei. Von zwei auf dem Schilf auftretenden Puccinien erzog er aus der Puccinia Phragmitis (Schum.) das Aecidium auf Rumex crispus, aus der Puccinia Magnusiana Körn., das Aecidium auf Ranunculus repens. Die Sporen des Aecidium

auf Polygonatum multiflorum impfte er mit gutem Erfolge auf Phalaris arundinacea.

Schliesslich glückte es ihm, noch durch Impfung der Sporen des auf den Stachelbeersträuchern auftretenden Aecidium den Rost auf einem Riedgrase, der Carex Goodenoughii, zu erzeugen, wenn auch dieser Versuch nicht ganz so überzeugend verlief, weil die Versuchspflanzen schon einzelne Rosthäufchen trugen, die zwar vor der Impfung sorgfältig entfernt worden waren.

Dieses Resultat stimmt gut mit einem Resultate überein, das der Ref. schon im Juni 1872 erhalten hatte, aber dann hauptsächlich wegen der Untersuchung der auf der Nordsee-Expedition der Pommerania beobachteten Meeresalgen nicht weiter verfolgen konnte. Es glückte ihm in drei verschiedenen Aussaaten Anfangs Juni 1872 durch Impfung der Sporen des auf Ribes nigrum gewachsenen Aecidium Grossulariae den Rost auf einem grossen Sumpfriedgrase, der Carex riparia, zu erziehen.

Die Roste der Riedgräser oder Seggen (Carex-Arten) entwickeln daher ihre Aecidien ausser auf den Compositen, was wohl der häufigste Fall zu sein scheint, noch auf vielen anderen Wirthspflanzen. So hatte Ref. vor Jahren nachgewiesen, dass das Aecidium der Brennnessel (Aecidium Urticae) und das auf den Lysimachien auftretende Aecidium zu solchen Riedgrasrosten gehört und Plowright hatte dasselbe von dem auf der schönen Pedicularis palustris auftretenden Aecidium nachgewiesen.

Während man bis vor Kurzem noch alle Roste der Riedgräser als zu einer Art gehörig betrachtete, unterscheidet man jetzt eine grosse Anzahl verschiedener Arten, hauptsächlich auf Grund ihrer Zugehörigkeit zu den Aecidien verschiedener Wirthspflanzen. Ob alle zu den Ribes bewohnenden Aecidien gehörenden Riedgrasroste eine oder mehrere Arten bilden, werden erst spätere Versuche und Untersuchungen zu entscheiden haben. P. Magnus.

A. Crova: Photographische Untersuchung einiger Lichtquellen. (Compt. rend. 1893, T. CXVI, p. 1343.)

Um die Intensitäten der einzelnen Abschnitte einer Lichtquelle zu studiren, hat Herr Crova sich der Photographie in der von Janssen beim Studium der Sonne benutzten Weise bedient, indem er die Expositionszeit immer kürzer wählte bis zu einem Minimum herab, das nur noch von den am stärksten leuchtenden Theilen einen Eindruck erzeugte. Die Standard-Carcelflamme, welche selbst bei ziemlich kurzer Exposition ein Bild giebt, das in allen Theilen ziemlich gleich hell erscheint, zeigt auf vier Photographien, die mit minimalsten Expositionszeiten aufgenommen worden, eine dunkle Axe der Flamme, deren Helligkeit nach den Rändern hin zunimmt; die Verbrennungszone wird durch zwei helle Linien dargestellt, welche die Oberflächen der lebhaften äusseren und inneren Verbrennung der Kohlenwasserstoffgase abbilden und zwischen sich eine dunkle Linie haben, entsprechend dem zwischenliegenden Raume, wo die Verbrennung noch eine unvollkommene ist.

Sechs Bilder von einer Kerzenflamme, die unter ähnlichen Bedingungen minimalster Exposition aufgenommen sind, zeigen, dass die Helligkeit der Flamme in dem Maasse zunimmt, als man sich der Spitze nähert, wobei die Axe stets bedeutend weniger hell ist als die Ränder; schliesslich reducirt sich der Eindruck auf zwei convergirende Linien, welche die Projection der conischen Oberfläche lebhafter Verbrennung auf einen diametralen Durchmesser sind. — Aehnliche Resultate gaben die Photographien einer Amylacetat-Flamme und einer Gasflamme. Bei allen derartigen Versuchen muss man sich vorher vergewissern, dass die benutzte Platte überall gleich empfindlich ist.

Der elektrische Flammenbogen zeigt bei voller Wirkung auf die Platte, für welche schon ein Bruchtheil einer Secunde ausreichend ist, an der positiven Kohle eine grosse, glänzende Fläche von gleichmässigem Aussehen; der Bogen selbst ist sehr hell, gestattet jedoch die Umrisse der positiven Kohle zu erkennen, während die negative Kohle eine viel geringere Helligkeit besitzt, so dass nur ihr Ende sichtbar ist. Wird die Expositionszeit kleiner gewählt, dann wird der Bogen schwächer, und wenn man die untere Grenze der Expositionszeit erreicht hat, so ist auf der Platte der Bogen kaum sichtbar, die negative Kohle ist auf eine sehr kleine Fläche reducirt, aber die positive zeigt, abgesehen von der weniger hellen Höhlung des Kraters und der dunkleren Gegend seiner Ränder, eine mit dunklen Flecken durchsiebte, wie granulirte Oberfläche, welche Aehnlichkeit hat mit der Oberfläche der Sonnenscheibe und so ganz deutlich die sehr ungleiche Helligkeit der verschiedenen Punkte zeigt.

Herr Crova zieht aus diesen Beobachtungen den allgemeinen Schluss, dass es nicht erlaubt ist, bei photometrischen Messungen eine leuchtende Fläche durch ein Diaphragma abzuschwächen, da die dieser Methode zu Grunde gelegte Voraussetzung der Gleichmässigkeit der Helligkeit in allen Punkten sich hier als falsch erwiesen.

O. Brunck: Ueber Ozonbildung bei hohen Temperaturen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrg. XXVI, S. 1790.)

Es ist eine bekannte Thatsache, dass der durch Erhitzen eines Gemenges von Kaliumchlorat und Braunstein erzeugte Sauerstoff einen intensiven chlorartigen Geruch besitzt, und es existiren auch zahlreiche Angaben der besten Autoren über den Chlorgehalt des so dargestellten Sauerstoffes. Da jedoch der ganz intensive Chlorgeruch unmöglich nur von Spuren von Chlor herrühren kann, unternahm der Verf. eine eingehende Prüfung dieser Erscheinung, und suchte zunächst das freie Alkali auf, welches im Rückstande nachweisbar sein musste. Allein die Versuche fielen alle negativ aus, und da das entwickelte Gas auch nach dem Waschen mit starker Kalilauge noch Jodkaliumstärkepapier zu bläuen vermochte, kam Herr Brunck auf die Vermuthung, es möchte ein Gehalt von Ozon sein, dem der Sauerstoff seinen Geruch und seine stark oxydirenden Eigenschaften zu verdanken habe.

An eine Ozonbildung beim Auftreten des Sauerstoffes im Status nascens ist aus dem Grunde bisher noch wenig gedacht worden, besonders bei der Sauerstoffentwickelung durch Erhitzen, weil das Ozon bei höheren Temperaturen so sehr unbeständig sein sollte. Allerdings schwanken die Angaben über die Zersetzungstemperatur des Ozons zwischen 70° und 300°. Herr Brunck hat nun zunächst das Verhalten des Ozon bei höheren Temperaturen geprüft und gefunden, dass es nicht nur bei der Zersetzungstemperatur des chlorsauren Kalis, sondern sogar bei Glühhitze noch zu existiren vermag, wenn es derselben nicht allzu lange ausgesetzt bleibt. In einer Siemens'schen Röhre ozonisirter

Sauerstoff konnte durch eine im Ofen bis zu schwacher Rothgluth erhitzte Röhre langsam hindurchgeleitet werden, und es blieben 20 Proc. desselben unzersetzt.

Nach diesem Ergebniss konnte das Auftreten von Ozon beim Zerfall des chlorsauren Kaliums in der Hitze nichts Befremdendes mehr haben. Der Beweis, dass es wirklich activer Sauerstoff ist, der hierbei entsteht, wurde durch folgende Reactionen erbracht: 1. Aus reiner, neutraler Jodkaliumlösung scheidet das Gas Jod ab unter gleichzeitigem Freiwerden von Alkali. 2. Alkohol wird durch das Gas zu Aldehyd oxydirt. 3. Das Gas verliert seinen Geruch und seine oxydirenden Eigenschaften beim Ueberleiten über Mangansuperoxyd bei gewöhnlicher Temperatur. 4. Auch nach dem Waschen mit starker Kalilauge giebt das Gas die genannten Reactionen. Ausser diesen Eigenschaften zeigt es noch einige von denjenigen abweichende, die das auf andere Weise erzeugte Ozon zeigt, und zwar: 1. Der Geruch ist rein chlorartig. 2. Seine Beständigkeit gegen Hitze ist eine weit höhere. 3. Quecksilber behält bei der Berührung mit ihm eine blanke Oberfläche. 4. Organische Körper werden weit weniger angegriffen.

Absolut reines chlorsaures Kalium liefert, für sich allein erhitzt, auch vollkommen reinen Sauerstoff. Setzt man demselben aber auch nur die geringste Spur von Chlorkalium oder von Kieselsäure zu, so erhält man eine kräftige Ozonreaction. Daher liefert auch das reinste chlorsaure Kalium des Handels ozonhaltigen Sauerstoff. Ein Gemenge von gleichen Theilen Mangansuperoxyd und reinstem chlorsauren Kalium liefert beim Erhitzen 0,3 Proc. des Sauerstoffes in Form von Ozon, dessen Menge mit Vermehrung des Superoxyds steigt, bei 25facher Menge auf 1,55 Proc.

„Wir stehen hier vor der merkwürdigen Erscheinung, dass ein Körper das Entstehen eines anderen nicht nur begünstigt, sondern sogar hervorruft, während er andererseits bestrebt ist, den fertig gebildeten sofort zu zerstören — in beiden Fällen ohne eine nachweisbare Veränderung zu erleiden.“ Um daher möglichst grosse Ausbeute an Ozon zu erzielen, muss man dasselbe durch einen raschen Gasstrom der gefährlichen Nähe des Mangansuperoxyds entführen.

Zur Aufklärung der Rolle, welche das Mangansuperoxyd bei der Ozonbildung spielt, wurde das Verhalten desselben bei höheren Temperaturen in einem Strome von Luft oder Sauerstoff, in einer sauerstofffreien Atmosphäre und bei Gegenwart von nascirendem Sauerstoff untersucht. Einer gleichen Untersuchung wurden andere Superoxyde und Oxyde unterzogen und zwar bisher: Bleisuperoxyd, Baryumsuperoxyd, Kobaltoxyd, Silberoxyd, Quecksilberoxyd, Kupferoxyd, Eisenoxyd und Zinkoxyd. Aus den noch nicht abgeschlossenen Versuchen sei Folgendes erwähnt:

Die drei oben zuletzt genannten Oxyde verhielten sich vollkommen indifferent. Die übrigen lassen sich in zwei Hauptgruppen bringen. 1) Solche, welche in ozonfreier Atmosphäre beim Erhitzen Ozon bilden, beim Ueberleiten von Sauerstoff vermehrte Ozonbildung geben, die aber beim Erhitzen mit chlorsaurem Kalium vollständig verschwindet. Hierher gehören Quecksilberoxyd, Silberoxyd und Bleisuperoxyd. 2) Solche, welche in ozonfreier Umgebung kein Ozon bilden, wohl aber im Sauerstoffstrome und beim Erhitzen mit chlorsaurem Kalium. Hierher gehören Mangansuperoxyd, Kobaltoxyd und wahrscheinlich auch das Nickeloxyd. — Alkalien, auch in geringer Beimengung, verhinderten die Ozonbildung.

Eine Erklärung der Ozonbildung beim Erhitzen der Sauerstoffverbindungen gewisser Metalle verschiebt Verf. bis zum Abschluss der diesbezüglichen Versuche.

S. Jourdain: Ueber die riechenden Dünste an den Küsten des Aermelkanals. (Comptes rendus 1893, Tome CXVI, p. 1211.)

Verf. hat häufig im nordwestlichen Frankreich Gelegenheit gehabt, bläulichgraue Nebel zu beobachten, welche ähnlich riechen, wie Holzkohle, welche gerade entzündet wird oder unvollständig brennt. Sie sind sehr häufig bei der jüngsten Periode der Trockenheit, wo Nordostwinde dort herrschen. Verf. glaubt, dass sie kosmischen Ursprunges seien. Referent bemerkt, dass im nordwestlichen Deutschland zur Zeit ganz ähnliche Nebel sehr häufig auftreten, aber mehr bei Nord- und Nordwestwinden; sie werden dort „Höhenrauch“ genannt und auf die Moorbrände zurückgeführt, welche im Emslande und in der Lüneburger Haide jedes Frühjahr absichtlich entzündet werden und dieses Jahr wegen der grossen Trockenheit zum Theil noch nicht erloschen waren. v. K.

C. Ph. Sluiter: Ueber den Eizahn und die Eischwiele der Reptilien. (Morph. Jahrb. 1893, Bd. XX, S. 75.)

Verf. beobachtete bei einigen javanischen Ascalaboten (Gecko verticillatus, Hemidactylus frenatus, Ptychozoon homalocephalum), dass die jungen Thiere statt des einen, bei anderen Thieren beobachteten Eizahnes deren zwei besitzen. Dieselben liegen symmetrisch zu beiden Seiten der Mediane und endigen mit zwei, einander zugewandten Spitzen. Da sie nur durch eine schmale Lücke getrennt sind, so ähneln sie beide zusammen dem einen Eizahn unserer einheimischen Lacerten. Da die Ascalaboten auch sonst als ziemlich ursprüngliche Formen erscheinen, so lag die Annahme nahe, dass die Duplicität des Eizahnes ein primitives Verhalten darstelle, dass sich auch bei den anderen Echsen die Anlage eines zweiten Eizahnes werde nachweisen lassen. In der That gelang dieser Nachweis bei Mabuja multifasciata, Lygosoma olivaceum, Lacerta agilis und Angnis fragilis. Von den beiden ursprünglich vorhandenen Anlagen, die sich in Nichts von den übrigen Zahnkeimen unterscheiden, bleibt die linke in der Entwickelung zurück, während die rechte sich stärker entwickelt, eine horizontale Stellung und schliesslich eine scheinbar mediane Lage einnimmt. Bei Calotes war von einer zweiten Zahnanlage nichts zu sehen, und auch die jüngste Anlage des Eizahnes zeigte genau mediane Lage. Auch bei einigen Schlangen wurde dasselbe beobachtet. Ob es sich hier um eine ursprünglich mediane Zahnanlage handelt — die dann nicht ohne Weiteres dem Eizahn der Eidechsen homolog wäre — oder um ein im Laufe phylogenetischer Entwickelung erfolgtes Verkümmern der einen Zahnanlage, das schliesslich zur völligen Unterdrückung derselben führte, lässt Verf. dahingestellt, wenn auch natürlich die zweite Annahme näher liegt, um so mehr, als auch sonst Calotes sowohl wie namentlich die Schlangen wesentlich specialisirtere Formen sind als die ersterwähnten.

Verf. constatirt, dass die von Mayer und Röse geäusserte Meinung, dass alle Thiere mit pergamentschaligen Eiern einen Eizahn, alle mit kalkschaligen Eiern dagegen eine Eischwiele besitzen, in dieser allgemeinen Form nicht zutreffend ist. Nicht nur haben die genannten Ascalaboten, die sogar zwei Eizähne besitzen, harte, kalkige Eischalen, sondern umgekehrt finden sich Eischwielen bei Seeschildkröten, welche häutige Eier legen. Auch bei den Krokodilen, deren Eier kalkarme, leicht zerbrechliche Schalen, aber unter demselben sehr dicke, den Schalen der Seeschildkröten an Festigkeit nicht nachstehende Eihäute besitzen, findet sich stets eine Eischwiele, nie ein Eizahn, wie sich denn diese

beiden Organe überhaupt auszuschliessen scheinen. Bei Embryonen verschiedener Krokodile (Crocodilus porosus, Cr. vulgaris, Jacare) konnte Verf. feststellen, dass auch die Eischwielen — unter diesem zuerst von Röse gebrauchten Namen werden rein epitheliale, keiu Dentin und wenig oder gar keinen Kalk enthaltende höckerartige Gebilde verstanden, welche nach dem Verlassen des Eies gerade wie die Eizähne abgeworfen werden — aus ursprünglich paarigen Anlagen sich entwickeln. Die beiden ursprünglich getrennten Epithelwucherungen werden später durch nachträgliche Theilnahme der zwischen ihnen liegenden Epitbelpartie zu einem Höcker verbunden, bleiben aber durch eine Furche getrennt und auch der histologische Bau unterscheidet die primären Höcker von der später gebildeten Zwischensubstanz. Verf. weist darauf hin, dass Mayer bereits das Vorkommen doppelter Eischwielen bei Vogelembryonen (Huhn) beobachtet hat. Es könnte sich hier um Rückschlagsbildungen handeln. Die in dem Protoplasma der das ganze Gebilde bedeckenden Epitrichialschicht von Gardiner und Röse beobachteten, glänzenden Körperchen zeigten in ihrem Verhalten gegen Reagentien am meisten Aehnlichkeit mit dem Keratohyalin Waldeyer's oder Eleïdin Ranvier's.

R. v. Hansteiu.

H. Marshall Ward: Weitere Versuche über die Wirkuug des Lichtes auf Bacillus anthracis. (Proceedings of the Royal Society, 1893, Vol. LIII, Nr. 321, p. 23.)

In einer früheren Mittheilung (vgl. Rdsch. VIII, 205) hatte Herr Marshall Ward nachgewieseu, dass das Sonuenlicht, selbst das winterliche, sowie das elektrische Bogenlicbt die Sporen des Milzbrandbacillus (Bacillus anthracis) rasch tödten, sowie dass diese Wirkung eine directe ist und nicht auf Rechnung der Temperatnrerhöhung oder einer indirecten Vergiftung oder Aushungeruug in Folge Umwandlung des Nährsubstrats kommt. Auch hatte Verf. gezeigt, dass die Strahlen höherer Brechbarkeit im blauvioletten Theile des Spectrums bei der Tödtung der Sporen hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich wirksam sein dürften. (Vgl. auch Rdsch. VIII, 444.)

Diese Versuche hat Verf. inzwischen mit besonderer Berücksichtigung der letzterwähnten Punkte weiter fortgeführt nud dabei seine früheren Aufstellungen iu allen Einzelheiten bestätigt gefnnden. Ausserdem aber ergab sich, dass die hemmende und tödtende Wirkung der directen Bestrahlung nicht auf Bacillus anthracis beschränkt ist, sondern sich auch auf andere Bacterien und selbst auf die echten Pilze erstreckt.

Verf. operirte zunächst mit verschiedenfarbigen Glasschirmen und fand, dass hinter denen, welche Roth, Orange und Gelb durchlassen, die blauen und violetten Strahlen aber absorbiren, keine wahrnehmbare Wirkung auf die Sporen zu constatiren war; dass dagegen die bacterientödtende Wirkung auftrat hinter den Glasschirmen, welche die meisten oder alle blauen und violetten Strahleu durchlassen, ob sie nun die rothen, orangenen, gelben Strahlen absorbiren oder nicht. Die Wirkung des grünen Schirmes bleibt noch zweifelhaft.

Hieran schlossen sich Versuche mit Schirmen aus farbigen Lösungen, nämlich Kupferoxydammoniak- und Kaliumbicbromatlösung. Die Ergebnisse stimmten mit denen der früheren Versuche. Die Strahlen, die durch Kaliumbicbromatlösung hindurchgegangen waren, hatten nur sehr schwache Wirkung, während die, welche die Kupferoxydammoniaklösung passirt hatten, eine energische Wirkung ausübten; selbst das sehr schwache blaue Licht, das durch eine $\frac{14}{32}$ Zoll dicke Schicht Kupferoxydammoniak gegangen war, hatte bedeutend stärkere bacterieutödtende Wirkung, als das viel hellere Orangelicht, das durch eine nur $\frac{9}{32}$ Zoll dicke Schicht von Kaliumbicbromat fiel.

Dass das Licht direct uud nicbt etwa durch Veränderung des Substrats auf die Sporen einwirkte, ergab sich daraus, dass in sporenfreien Agarplatten, auf die man das Licht batte einwirken lassen, frische Sporen zur Entwickelung kamen, nnd dass umgekehrt Sporen, die ohne Agar dem Lichte ausgesetzt waren, in frischem Agar sich nicht entwickelten.

Von echten Pilzen wurden die folgenden Arten in Betracbt gezogen: Peuicillium crustaceum, Aspergillus glaucus, Botrytis cinerea, Chalara mycoderma, Oidium lactis, Nectria cinnabarina, Mucor racemosus, Saccharomyces pyriformis nnd eine Stysanus-Conidienform.

Die Sporen wnrden wie in den früheren Versuchen auf Agar- oder Gelatineplatten gesäet. Positives Ergebniss batten die Versuche mit Oidium (5 Fälle), Chalara (1 Fall), Saccharomyces (4 Fälle), Stysanus (2 Fälle); negativ fielen die Versuche aus bei Aspergillus (5 Fälle), Penicillium (2 Fälle), Mucor (2 Fälle), Nectria (4 Fälle) und Botrytis (2 Fälle).

Bei allen Formen, die ein klares positives Resultat ergaben, sind die Sporen, in Massen gesehen, entweder hyalin oder farblos oder haben (Stysanus) einen leichten Stich ins Chamois, wohingegen die, bei welchen das Ergebniss negativ war, entweder eine sehr ausgesprochene Färbung zeigen, wie Aspergillus, Penicillium und Nectria, oder von dunkler, gelbbrauner Farbe sind, wie Mucor und Botrytis.

Verf. vermuthet, dass die bacterientödtende Wirkung des Lichtes auf dem zerstöreuden Einfluss beruht, den es bei Gegenwart von Sauerstoff auf die als Reservestoffe in den Sporen abgelagerten Fette oder andereu oxydirbaren Substanzen ausübt, uud er gelangt nnter Herbeiziehung zahlreicher Literaturbelege zu dem Schluss, dass die farbige Sporenwandung als eiu Schirm wirkt, der solche Sporen, welche der directen Bestrahlung ausgesetzt sind, vor den nachtheiligen Folgeu derselben schützt. Er sucht dann des Näheren nachzuweisen, dass diejenigeu echteu Pilze, deren Sporen gefärbt sind, grösstentheils an offenen Stellen (Feldern, Wiesen u. s. w.), solche mit ungefärbten Sporen dagegen zumeist an beschatteten Orten, also namentlich in Wäldern vorkommen. In grösserer Verallgemeinerung spricht er seine Hypothese folgendermaassen aus: „Keine Pflanze setzt eiuen Reservevorrath von fettigen Nährstoffen der Gefabr einer verlängerten oder intensiven Besonnung aus ohne eiuen schützenden, farbigen Schirm, der bestimmt ist, wenigstens die blauvioletten Strahlen abzuschneiden, da die Strablen sonst den Reservestoff durch Beförderung seiner raschen Oxydation zerstören würden.“ Ein weiteres Beispiel für diesen Satz findet Verf. in der zumeist gelben oder orangenen Färbung der Pollenkörner. Ferner weist er daranf bin, dass Sporangien und Sporen aller Arten von Gefässkryptogamen, z. B. die von Farnen, Lycopodium, Selaginella, gewöhnlich eine Orange- oder Ockerfärbung haben u. s. w. Zum Schluss bemerkt Herr Marsball Ward, dass seine Annahme eine Erklärung für das seit lange iu Forstschulen gelehrte Dogma bildet, dass der Waldboden nicbt der Sonne ausgesetzt werden soll; dass sie ferner auch unsere Anschauungen über die Brache beeinflussen dürfte; dass sie die Wichtigkeit des Sonnenlichtes für die Reinigung der Wasserläufe erklärt und dass die Schlüsse auch auf die Wohnungen, Städte u. s. w. Anwendung finden.

Verf. betrachtet es als wahrscheinlich, dass viele Widersprüche bei Kulturversuchen von Bacterien und Pilzen in unseren Laboratorien in jener Wirkung des Sonnenlichtes ihre Ursache haben und dass auch die Verbreitung von Pflanzenepidemien bei trübem Wetter zu einem wesentlichen Theile darauf zurückzuführen sei. Endlich meint Verf., dass, wenn der das Blau-Violett absorbirende Theil des Chlorophylls ein die Zertörung leicht oxydirbarer, in den Chloroplasten entstehender Körper verhindernder Schirm ist, mehrere alte experimentelle Widersprüche erklärlich würden, z. B. das Verhalten von Pflanzen hinter Bichromat- und Kupferoxydschirmen.

F. M.

A. Zimmermann: Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Heft III. (Tübingen 1893, H. Laupp.)

Mit dem vorliegenden dritten Heft schliesst der erste Band dieser wichtigen histologischen Publikationen (vgl. Rdsch. V, 607; VII, 127). Es enthält sieben Aufsätze, vier davon aus der Feder des Herausgebers. In dem ersten behandelt Herr Zimmermann die von Wakker in Epidermiszellen der Blätter einer Vanilla entdeckten Oelbildner oder Elaioplasten (s. Rdsch. IV, 99), die aus einer plasmatischen Grundmasse und einer dieser eingelagerten, fettartigen Substanz bestehen. Es ist Herrn Zimmermann gelungen, diese Gebilde noch bei einer weiteren Orchidee, ferner bei einer Amaryllidee und drei Liliaceengattungen festzustellen. Obgleich Verf. ausserdem noch zahlreiche Monokotylen zur Untersuchung heranzog, konnte er doch kein weiteres Vorkommen von Elaioplasten beobachten, so dass deren Verbreitung recht beschränkt ist. Hinsichtlich der morphologischen und chemischen Eigenschaften der Elaioplasten bestätigt Herr Zimmermann im Allgemeinen die Angaben Wakkers. Bezüglich ihrer Function vermag er keine Angaben zu machen, weist jedoch auf die grosse Aehnlichkeit der Elaioplasten mit pilzlichen Organismen hin.

An zweiter Stelle giebt Herr Zimmermann einen Beitrag zur Wachsthumsmechanik der Zellmembran. Von verschiedenen Autoren ist zur Stütze der Annahme, dass das Flächenwachsthum vom Turgor unabhängig sei, auf die Entdeckung der sogenannten Membranfalten, der Wellungen der Zellenmembranen, sowie derjenigen Einbuchtungen der letzteren, die zwischen sich einen Cellularraum einschliessen (Markzellen von Juncus etc.) hingewiesen worden. Verf. hat nun eine Reihe solcher Bildungen näher auf ihre Entstehung untersucht und im Allgemeinen hat sich dabei kein Beweis für ein rein actives (ohne Mitwirkung des Turgors stattfindendes) Flächenwachsthum ergeben. Die Darstellung wird durch zahlreiche Holzschnitte sehr anschaulich erläutert.

Herr C. Correns behandelt die Structur von Apiocystis Brauniana Naeg., einer einzelligen, Colonien bildenden, kleineren Alge, die zu den Tetrasporeen gestellt wird. Sie ist besonders bemerkenswerth durch die Anwesenheit zweier völlig bewegungsloser Cilien, die Verf. als „Pseudocilien" näher beschreibt. Die Gallerthülle, welche die Colonie umgiebt, vergrössert sich mit der wachsenden Zellenzahl der Colonie und nimmt dabei ausserordentlich an Volumen zu; Verf. stellte eine Volumvermehrung von 1 auf 1715,7 fest. Er zeigt, dass dieses Wachsthum nicht durch Apposition hervorgerufen werden kann und dass auch von einem blossen Aufquellen der Gallerthülle nicht die Rede ist. Unter Ablehnung der Annahme, dass die Blasen einen Gehalt an lebendem Plasma haben, welches das Wachsthum besorgt (Wiesner), erklärt er das Wachsthum der Hülleu im Sinne der Naegeli'schen Intussusceptionstheorie durch active Einlagerung neuer Theilchen, wozu die grünen Zellen der Colonie das Material liefern.

In einer anderen Abhandlung theilt derselbe Verf. eine sehr eingehende Untersuchung über die innere Structur einiger Algenmembranen mit. Herr Correns zeigt, dass die Streifung der Algenmembranen auf feiner Faltung ihrer Lamellen beruht und stellt die Gesetze dieser Lamellenfaltung fest. Die Schichtung der Membran wird durch Wassergehaltsdifferenzen sichtbar. (Vgl. hierzu Rdsch. VII, 14.) Beachtung verdient auch folgendes Ergebniss: Verlängert sich ein Algenfaden durch intercalares Wachsthum, so wachsen die vorhandenen Membranlamellen — wenigstens eine Zeit lang — activ, ohne Mitwirkung des Turgors weiter. — Der Abhandlung ist eine lithographische Doppeltafel beigegeben.

Herr Zimmermann beschreibt sodann eigenartige verkieselte Membranverdickungen im Blatte von Cyperus alternifolius. Diese Verdickungen sitzen an den Aussenwänden der Epidermiszellen und werden dabei von den Seitenwänden derselben durchsetzt, so dass sie ins Lumen der beiden, durch die Wand geschiedenen Zellen hineinragen. Oft dehnen sie sich auch über grössere Zellcomplexe aus. Besonders starke Verdickungen gehen häufig von den Haarzellen aus oder finden sich um die Spaltöffnungen herum. Nur bei Cyperus alternifolius, und hier auch nur in sehr alten Blättern, waren diese Gebilde zu finden. Ihr Hauptbestandtheil ist Kieselsäure; dass sie wirkliche Verdickungen der Membran sind, zeigt ihr Gehalt an Cellulose, die nach Behandlung mit Flusssäure als geschichtetes, mit Chlorzinkjod sich blau färbendes Gerüst zurückbleibt. Kieselsäurereiche Membranverdickungen treten zwar auch sonst bei Cyperaceen auf, aber in Gestalt kegelförmiger Vorsprünge an der Innenmembran bestimmter Zellen, wo sie (auch bei Cyperus alternifolius) constant erscheinen und schon früh angelegt werden.

Ueber Calciumphosphat-Ausscheidungen in lebenden Zellen berichtet Herr Zimmermann in dem letzten seiner Aufsätze. Es handelt sich hier um Sphaeroide, die zum grössten Theile aus Calciumphosphat bestehen und vorzüglich in den Epidermiszellen der Oberseite älterer Blätter einer Cyperus-Art auftreten. Sie sind von einer festen Hülle umgeben, die ausschliesslich organischer Natur zu sein scheint.

Den Schluss macht eine Arbeit des Herrn K. Schips über eigenartige Cuticularbildungen an der Epidermis der Früchte von Rohdea japonica.

Das Heft ist sowohl hinsichtlich des Druckes wie der Abbildungen gut ausgestattet, doch möchten wir empfehlen, die Bogen künftig zu heften; es ist beim Lesen recht störend, wenn man immer „die Theile in der Hand" hat.

F. M.

J. Romanes: Die geistige Entwickelung beim Menschen. Ursprung der menschlichen Befähigung. Autorisirte deutsche Ausgabe, 432 S. 8°. (Leipzig 1893, Günther.)

Der durch seine thierpsychologischen Schriften bekannte Verfasser beschäftigt sich in vorliegender Schrift mit der Frage, ob eine Ableitung der menschlichen Intelligenz aus der thierischen im Sinne der Entwickelungslehre möglich sei und beantwortet sie in positivem Sinne. Naturgemäss stützt er sich dabei auf die allmälige Entwickelung der menschlichen Befähigung, wie wir sie bei Kindern beobachten, und weist darauf hin, dass das Kind in den ersten Stadien seiner geistigen Entwickelung sich nicht über die Stufe intelligenterer Thiere erhebt, denselben zum Theil sogar nachsteht. Die als Beweise beigebrachten, grossentheils selbst beobachteten Beispiele thierischer und kindlicher Verstandesent-

wickelung werden ergänzt durch Mittheilungen über die Sprachentwickelung der Naturvölker, sowie über die Gebärdensprache der Taubstummen. Besonderes Gewicht legt Verfasser auf die Feststellung der Thatsache, dass auch die Thiere gewisser, wenn auch unbewusster Verallgemeinerungen fähig sind, welche er zum Unterschiede von klar erfassten Begriffen als „Erkenntnisse" („recepts") bezeichnet, dass auch eine gewisse niedere Stufe des Selbstbewusstseins den Thieren nicht abgesprochen werden kann, und dass die ersten Regungen kindlicher Intelligenz sich nicht über diese Stufe erheben. Bei den weiter folgenden Untersuchungen über die Geschichte der Sprache ist Verfasser zum Theil genöthigt, sich auf die einschlägigen Werke bekannter Autoritäten auf dem Gebiete der Linguistik zu stützen. Im Einzelnen auf den Inhalt des anregenden und durch vorsichtige und sorgfältige Abwägung der thatsächlichen Grundlagen ausgezeichneten Buches einzugehen, müssen wir uns hier versagen. R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Während betreffs der angeblichen Wärmeabsorption in Alaunlösungen Herr Richard Zsigmondy zu einem ähnlichen Resultate kommt, wie jüngst Hutchius (Rdsch. VII, 447), dass nämlich die Angabe Melloni's richtig sei und die Alaunlösung nicht mehr dunkle Wärme absorbire als Wasser, findet er, dass man farblose oder beinahe farblose Eisenlösungen herstellen kann, welche die dunklen Wärmestrahlen weit kräftiger absorbiren, als Wasser oder Alaun. Die Eisenlösungen wurden in ein Gefäss mit plauparallelen Wänden gebracht, deren Abstand 9,5 mm betrug; als Wärmequelle diente ein Argandbrenner, als Messinstrument ein Flächenbolometer. Während dieses Gefäss mit Wasser gefüllt 12,2 Proc., mit Alaunlösung 12,1 Proc. der strahlenden Wärme durchliess, ging durch eine fast farblose Lösung von Eisen in Orthophosphorsäure nur 2,1 Proc. und durch ameisensaures Eisenoxydul 6,1 Proc. Eine Zusammenstellung von Werthen, welche mit anderen Eisenoxydulsalzen, sowohl einfachen, wie Doppelsalzen, erhalten wurden, zeigt eine grosse Uebereinstimmung der Diathermanität bei den Lösungen mit gleichem Eisenoxydulgehalt, so dass nur dieses für die Durchlässigkeit der Lösung bestimmend zu sein scheint. Eisenoxydsalze hingegen verhalten sich ganz anders; verwandelt man z. B. Eisenchlorür durch Einleiten von Chlor in Chlorid, so unterscheidet sich die Wärmeabsorption der Lösung nur wenig von der des Wassers. Noch viel kräftiger Wärme absorbirend als in wässeriger Lösung wirkt das Eisenoxydul in Glas gelöst. Durch Zusatz von 1 Proc. Eisenoxydul zu Glas, dessen Diathermanität 60 Proc. betragen hatte, sank dieselbe auf 0,75 Proc. Diese Eigenschaft des Eisens soll zur Herstellung durchsichtiger Schirme gegen strahlende Wärme ihre technische Verwerthung finden. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. XLIX, S. 531.)

Auf einem Spaziergange an einem hellen, kalten Morgen (5. December v. J.) beobachtete Herr Lester F. Ward vom U. S. National Museum in Washington merkwürdige Eisbildungen an Pflanzen. Diese „frost freaks" bestanden aus dünnen Eisplatten von ein bis drei Zoll Breite, die am Stengel der Pflanze in der Nähe seiner Basis mit einer ihrer Kanten fest angeheftet waren, so dass sie aufrechte Stellung hatten. Gewöhnlich befanden sich drei, vier oder fünf solcher Platten beisammen, derart, dass sie (ähnlich den Speichen eines Wasserrades) an demselben Verticalstück des Stengels, aber in regelmässigen Zwischenräumen von einander, rings um den Stengel herum standen. Die einzelnen Platten bildeten keine geraden Flächen, sondern waren stärker oder schwächer gekrümmt und am äusseren Verticalrande zierlich umgerollt; die Krümmung und Umrollung war aber bei allen Eisplättchen eines Stengels nach derselben Seite gerichtet, in der Art eines Turbinenrades. Die Grösse der Krümmung variirte beträchtlich, und die Rolle am Ende füllte zuweilen den grössten Theil des Zwischenraumes zwischen den Platten aus, so dass die Objecte ein compactes Aussehen erhielten. Das Eis war weiss, undurchsichtig und sonderbar leicht, als ob es aus gefrorenem Schaum bestände; immer zeigten die Plättchen horizontale Streifen, ähnlich denen einer Flagge, die von einer verschiedenen Nüancirung der weissen Farbe herrührten. Zuweilen war der innere Rand der Flügel nicht gerade, sondern geschlängelt, so dass letztere an ihrer Basis ein welliges Aussehen bekamen. Das Merkwürdigste aber war, dass diese Eisgebilde, so zahlreich sie auftraten, immer nur an derselben Species, nämlich Cunila Mariana, vorkamen, obgleich in deren Gesellschaft noch viele andere Pflanzen, wie Aster, Solidago, Polygonum an der gleichen Stelle, dem Rande eines Kiefernwaldes, auftraten. Cunila Mariana bleibt nach dem Frost mit allen ihren Zweigen, dürren Blättern und leeren Samenkapseln stehen, so dass sie dann ebenso leicht wie im Hochsommer zu erkennen ist. Die Rinde, die sonst überall fest geblieben war, zeigte sich an den Stellen, die von den Eisgebilden besetzt waren, der Länge nach aufgespalten, aber die Ritzen waren, wie man zwischen den verschiedenen Eisplättchen wahrnehmen konnte, von den Basen der Plättchen bedeckt. Es erscheint daher nicht zweifelhaft, dass die Flüssigkeit, aus der das Eis gebildet war, aus den Längsöffnungen gekommen war und sich durch moleculare Aneinanderlagerung in der beobachteten symmetrischen Form abgesetzt hatte. Indessen unterschied sich das Eis in seinem Geschmack nicht von destillirtem Wasser.

Wie Verf. angiebt, zeigt Helianthemum Canadense nach Asa Gray ein ähnliches Verhalten. Im Spätherbst schiessen nämlich aus der geborstenen Rinde an der Wurzel dieser Pflanze Eiskrystalle hervor, und diese Eigenthümlichkeit hat der Art den populären Namen „Frostkraut" (frost-weed) eingetragen. (Botanical Gazette 1893, Vol. XVIII, p. 183.) F. M.

Die holländische Gesellschaft der Wissenschaften zu Harlem hat in ihrer Sitzung vom 20. Mai die nachstehenden 20 Preisaufgaben gestellt und zwar 10 mit dem Termin

bis zum 1. Januar 1894.

1. Die Gesellschaft verlangt eine Auseinandersetzung der jetzt üblichen Methoden, die Zierpflanzen zu veredlen und neue Varietäten derselben zu erzielen; die Arbeit muss so viel als möglich auf detaillirt beschriebene Versuche gestützt sein.

2. Untersuchungen sollen angestellt werden über die relative Lage der Hoftüpfel und der Markstrahlen im Holze, um zu entscheiden, inwieweit man für anatomisch begründet halten darf die jetzt schwebenden Fragen über die Rolle der Markstrahlen bei der Wasserbewegung in den Pflanzen.

3. Es wird eine vergleichend anatomische Untersuchung verlangt über die Innervation der Kehlkopfmuskeln bei den Säugethieren.

4. Verlangt wird eine vergleichend anatomische Untersuchung der sich in den Mund öffnenden Drüsen bei den Säugethieren.

5. Für mindestens drei in dem Brackwasser von Holland lebende Thierformen werde der Einfluss bestimmt, den die Aenderung der biologischen Verhältnisse sowohl auf die äusseren Charaktere, wie auf die innere Constitution ausgeübt hat.

6. Durch Untersuchungen soll die Frage aufgeklärt werden, ob für den Menschen pathogene Bacterien in den Flüssen der gemässigten Zone Europas leben und sich vermehren können.

7. Bei den Lücken, welche die Thermochemie der Lösungswärmen, besonders für concentrirtere Lösungen noch aufweist, sollen systematische und detaillirte Untersuchungen angestellt werden über die Lösungswärmen sowohl der Salze, die sich mit Wasser nicht verbinden, wie solcher, die mehrere Hydrate bilden; es sollen leicht und schwer lösliche Substanzen von den concentrirtesten Lösungen bis zu denen, wo die Wärmewirkung schwindet, untersucht werden. Eine Zusammenstellung der alten und der neuen Untersuchungen soll gegeben werden, so dass 1. der allgemeine Charakter der die Lösungswärme repräsentirenden Curve besser bekannt wird, als sie es jetzt ist; 2. dass, wenn möglich, unter Berücksichtigung des Temperatureinflusses einige Schlüsse über die Form der Löslichkeitscurven erhalten werden und dass 3. wenn möglich ein Schritt gemacht werde zur klareren Kenntniss der Lösungserscheinung in Beziehung zu den Theorien über die Vereinigung und die Spaltung der Molecüle in der Lösung.

8. Für die Messungen von Alexejew (Wied. Annal. 1886, Bd. XXVIII; Rdsch. I, 282) über die kritischen Mischungstemperaturen verschiedener Gemische zweier Körper und die Zusammensetzung der coexistirenden Phasen bei Temperaturen über und unter den kritischen Temperaturen, soll nun durch experimentelle Untersuchungen der Einfluss des Druckes ermittelt werden.

9. In dem Doppelbild-Mikrometer Airy's besteht nach F. Kaiser keine genaue Proportionalität zwischen dem gemessenen Abstande und dem für ihn gefundenen Werthe in Schraubendrehungen. Das Instrument soll derart umgestaltet werden, dass diese Proportionalität besteht, sei es, dass man die Form der Linsen ändert, oder indem man mehr als eine Glassorte anwendet, oder durch andere Mittel.

10. Vergleichend und kritisch sollen die verschiedenen Systeme der geometrischen Algebra (Grassmann, Hamilton, Möbius, Cauchy, Gibbs) bezüglich ihrer Anwendung auf die Mechanik und mathematische Physik untersucht werden.

Bis zum 1. Januar 1895 werden verlangt:

1. Eine Uebersicht der Arten fossiler Hölzer, der fossilen Blätter und anderer, dem Pflanzenreiche entstammender Elemente, die man in den Torfmooren der Niederlande findet. Bestimmungstafeln sollen beigegeben werden und die Station sowohl wie die Lage in dem Torfmoor soll bezeichnet sein.

2. Eine experimentelle und kritische Untersuchung der Art, wie sich Wunden bei den einzelligen Algen, den Pollenschläuchen, den Milchsaftröhren und anderen einzelligen Organismen schliessen.

3. Untersuchungen über die Natur und, wenn möglich, über die Zusammensetzung der bactericiden Substanzen im Blut und im Blutserum.

4. Untersuchungen über die Structur der „Vater-Pacini'schen Körperchen" beim gesunden und beim kranken Menschen, besonders bei Individuen, die von Bewegungsataxie befallen sind.

5. Neue Untersuchungen über die Ursachen, welche Ascosporen beim Saccharomyces auftreten lassen, und über die der histologischen Modificationen, welche in dem Momente im Protoplasma der sporogenen Mutterzellen stattfinden.

6. Eine Auseinandersetzung der optischen und thermischen Eigenschaften, sowie der anderen physikalischen Charaktere der gelatineartigen Massen, besonders der Gelatine und des Agar-Agar, nebst einer Untersuchung des Einflusses, welchen der Zusatz anderer Substanzen auf diese Eigenschaften hat; so dass hieraus neue Daten resultiren, welche zum Aufbau einer Moleculartheorie dienen können.

7. Eine experimentelle Studie der inneren Reibung der Flüssigkeiten.

8. Bezüglich der Versuche des Herrn V. Strouhal (Wied. Ann., Bd. V, S. 216) eine theoretische Studie des musikalischen Tons, den man vernimmt, wenn ein cylindrischer Stab oder eine Kugel sich schnell in der Luft bewegen.

9. Eine experimentelle Studie über das Hall'sche Phänomen.

10. Eine theoretische und wenn nöthig experimentelle Studie über die Entstehung und die Eigenschaften der schwarzen Flecke, die von Hooke in dünnen Flüssigkeitslamellen beobachtet, und von Fusinieri mehr im Einzelnen beschrieben sind.

Die Bewerbungsschriften sollen möglichst kurz, unter Weglassung alles nicht direct auf die betreffende Frage Bezüglichen klar und concisen abgefasst und ihre Schlüsse scharf präcisirt sein; sie dürfen nicht vom Autor selbst geschrieben sein. Der Preis für die Lösung einer jeden Aufgabe besteht nach Wahl des Gekrönten, entweder in einer goldenen Denkmünze, oder in 150 Gulden. Die Abhandlungen können holländisch, französisch, lateinisch, englisch oder deutsch (aber nicht in deutschen Buchstaben) abgefasst sein, und sind mit Motto und verschlossener Adresse an den Secretär der Gesellschaft, Professor J. Bosscha in Harlem, zu senden.

Der Zoologe Professor Hermann von Ihering, früher Docent in Erlangen, welcher seit längerer Zeit in Brasilien lebt, ist zum Director des naturhistorischen Museums zu Sao Paulo ernannt worden.

Der bekannte Pariser Geograph Elisée Reclus ist zum Professor an der Brüsseler Universität ernannt worden und hat die Berufung angenommen.

Der Privatdocent Dr. H. Möller ist zum ausserordentlichen Professor in der philosophischen Facultät der Universität Greifswald ernannt worden.

Der Privatdocent Dr. G. Adler ist zum ausserordentlichen Professor der mathematischen Physik an der Universität Wien ernannt worden.

Die ordentlichen Professoren von Hauer für Hüttenmaschinenkunde an der Bergakademie in Leoben und Ziegelheim für Bergwesen an der Akademie in Przibram sind zu Directoren dieser Akademien ernannt worden.

Astronomische Mittheilungen.

Eine grosse Anzahl von Doppelsternmessungen aus den letzten Jahren veröffentlicht Herr K. J. Tarrant in den Astr. Nachr. Es finden sich darunter Beobachtungen von mehreren durch kurze Umlaufszeiten ausgezeichneten Sternpaaren, wie 70 Ophiuchi, der seit seiner Entdeckung nunmehr einmal seine ganze Bahn zurückgelegt hat.

Herr Arthur Leake aus Ashby, Ross-Tasmania, hat, nach der Nature, eine Summe von 10000 Pfund für eine Schule zum praktischen Unterricht in der Astronomie an einer der australischen Universitäten, Colleges oder höheren Schulen legirt mit der Bestimmung, dass ein Theil dieses Unterrichtes in Vorlesungen bestehen soll, welche durch Zeichnungen und Instrumente illustrirt werden; zur Beschaffung der erforderlichen Ausstattung darf eine Summe von 3000 Pfund verwendet werden. Die Royal Society of Tasmania ist mit der nicht so leichten Aufgabe beschäftigt, die besten Mittel zur Verwendung dieses Legates aufzufinden.

Von dem Kometen Rordame-Quénisset hat Herr Quénisset am 19. Juli bei einer Exposition von 40 Minuten eine Photographie gewonnen, welche Einzelheiten zeigt, die man am Aequatorial nicht vermuthet hätte. Man erblickt auf derselben einen doppelten Schweif; der eine ist 1° lang und fast genau nach Osten gerichtet, der andere von 30′ Länge und deutlich nach Norden geneigt. Der äussere Theil der Coma ist im Westen sehr scharf begrenzt, während sie im Osten sich weiter erstreckt und gleichsam nach dem Schweife zurückgeworfen wird. Am selben Tage hatte der Schweif, am Aequatorial (bei 96facher Vergrösserung) betrachtet, eine Länge von 24′; bis zum Abstande von 8′ von der Coma war er deutlich sichtbar; dann wurde er weiterhin ungemein schwach und verlor sich unmerklich. Die Coma hatte einen Gesammtdurchmesser von 6′. Auch auf zwei weiteren Photographien, die am 21. und 22. Juli erhalten wurden, war der Schweif noch viel schöner und länger als im Fernrohr. Am 24. Juli hatte die Coma einen Durchmesser von 3′ 35″, der Schweif eine Länge von 65′; am 26. Juli war die Coma 1′ 20″, der Schweif 40′. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 277.)

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 7. October 1893. **No. 40.**

Inhalt.

Physik. G. G. Stokes: Ueber den Lichtäther. S. 505.

Pflanzenphysiologie. Horace T. Brown und G. Harris Morris: Beitrag zur Chemie und Physiologie der Laubblätter. S. 509.

Meteorologie. A. Petit: Untersuchungen über den Einfluss des Frostes auf die Temperaturverhältnisse der Böden von verschiedener physikalischer Beschaffenheit. S. 513.

Kleinere Mittheilungen. Ignaz Klemenčič: Beiträge zur Kenntniss der Absorption elektrischer Schwingungen in Drähten. S. 514. — H. Friedrich: Ueber Bleitetrachlorid. S. 515. — M. Carey Lea: Ueber die Natur bestimmter Lösungen und über ein neues Mittel, dieselben zu untersuchen. S. 515. — A. Wäber: Zur Frage des alten Passes zwischen Grindelwald und Wallis. S. 516. — R. Heymons: Ueber die Entwickelung des Ohrwurmes (Forficula auricularia L.). S. 516. — Adolf Mayer: Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen. S. 517. — Adolf Cieslar: Untersuchungen über den Einfluss der mechanischen Bodenbearbeitung. S. 517.

Literarisches. O. Bütschli: Untersuchungen über die mikroskopischen Schäume und das Protoplasma. S. 518. — H. Ost: Lehrbuch der technischen Chemie. S. 518. — Otto Wünsche: Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. S. 518.

Geschichte. E. v. Meyer: Zur Erinnerung an Carl Wilhelm Scheele. S. 519.

Vermischtes. Meteorstein-Fall. — Täglicher Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel. — Das feste Natriumsulfat der Luft. — Die absolute Kraft der Flimmerzellen. — Personalien. S. 519.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 520.

Astronomische Mittheilungen. S. 520.

G. G. Stokes: Ueber den Lichtäther.

(Vortrag, gehalten in der Jahres-Versammlung des Victoria-Institute am 29. Juni 1893.)

Nachstehend soll nach der „Nature“ der Wortlaut eines Vortrages wiedergegeben werden, den Sir Stokes bei der vorbezeichneten Gelegenheit gehalten hat. Nach einigen Bemerkungen über die Thätigkeit des Institutes sagte er:

„Ich beabsichtige Ihnen heute Abend einen Gegenstand vorzuführen, über den viel nachzudenken das Studium des Lichtes mich veranlasst hat, ich meine die Natur und die Eigenschaften des sogenannten Lichtäthers. Dieser Gegenstand ist, wissenschaftlich betrachtet, in einer Beziehung besonders anziehend; denn er liegt, wie man sagen kann, in besonderer Weise in dem Grenzgebiete zwischen dem Bekannten und dem Unbekannten. Es ist vollkommen begreiflich, dass bei dem Studium desselben grosse Entdeckungen gemacht werden können, und factisch sind grosse Entdeckungen gemacht worden, ja, ich kann sagen, selbst in ganz neuer Zeit, und wir wissen jetzt nicht, wieviel weitere Aufklärung über das Naturganze hier noch aufgespeichert liegt für die Männer der Wissenschaft, vielleicht selbst in naher Zukunft, vielleicht erst, nachdem viele Generationen vorüber gegangen. Ich will annehmen, was Ihnen allen wohlbekannt ist und was sicher festgestellt ist durch Methoden, auf die ich nicht eingehen will, dass die Himmelskörper in ungeheurer Entfernung von der Erde sich befinden. Besonders ist dies bei den Fixsternen der Fall. Ihr Abstand ist so ungeheuer, dass selbst, wenn wir zu seiner Messung als Basislinie den Durchmesser der Erdbahn nehmen, der, wie wir wissen, ungefähr 184 Millionen englische Meilen beträgt, die scheinbare Verschiebung der Sterne in Folge der Parallaxe so gering ist, dass sie sich fast unserer Wahrnehmung entzieht; nichtsdestoweniger ist dieser Abstand für einige wenige Fixsterne bestimmt worden. Aber die übergrosse Mehrzahl ist, wie wir allen Grund haben anzunehmen, in einer so enormen Entfernung, dass selbst diese Methode bei ihnen fehlschlägt.

Um einen Begriff zu geben von der immensen Entfernung der Fixsterne, will ich als bekannt annehmen, dass das Licht sich fortpflanzt mit einer Geschwindigkeit von 186000 englischen Meilen in einer Secunde, eine Geschwindigkeit, welche es nahezu achtmal rund um die Erde in derselben Zeit führen würde; und selbst wenn wir den Stern nehmen, welcher, soviel wir wissen, unser nächster Nachbar ist, würde es drei oder vier Jahre dauern, bis das Licht vom Stern bis zur Erde gelangt. Da wir nun die Fixsterne sehen, muss es ein Verbindungsglied zwischen uns und ihnen geben, durch das wir fähig werden, sie wahrzunehmen. Wahrscheinlich wissen Sie alle, dass zwei Theorien aufgestellt worden sind über die Natur des Lichtes, mithin über die

Natur der Verbindung, von der ich gesprochen habe. Nach der einen Vorstellung ist Licht eine Substanz, welche von dem leuchtenden Körper mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit ausgesandt wird; nach der anderen besteht es in einer vor sich gehenden Zustandsänderung, die fortgepflanzt wird durch ein sogenanntes Medium, welches zwischen dem Körper, von dem das Licht ausgeht, und dem Auge des Beobachters liegt. Eine beträchtliche Zeit hindurch war die erste dieser Theorien die von den Gelehrten hauptsächlich angenommene. Es war die, welcher, wie Sie wissen, Newton beipflichtete; und wahrscheinlich hatte das Gewicht seines Namens viel beigetragen zu der günstigen Aufnahme, welche sie lange Zeit fand. Aber neuere Untersuchungen haben so vollständig die Wahrheit der anderen Anschauung festgestellt und die alte Lehre von der Emission widerlegt, dass jetzt die Gelehrten durchgängig der Ansicht sind, dass das Licht in einer wellenförmigen Bewegung besteht, die fortgeleitet wird in einem Medium, das in allen Räumen vorhanden ist, durch die das Licht dringen kann.

Die Nothwendigkeit, den ganzen Raum oder wenigstens eine so unbegreiflich grosse Ausdehnung des Raumes mit einem Medium auszufüllen, dessen Aufgabe, so viel im ersten Augenblick bekannt war, einzig und allein ist, Licht fortzupflanzen, bildete eine Zeit lang für Manche ein Hinderniss für die Annahme der Undulationstheorie. Man war gewohnt, den interplanetaren und interstellaren Raum als ein Vacuum anzusehen, und es schien eine zu gewagte Annahme, den ganzen leer gedachten Raum mit einer Art Medium auszufüllen, bloss für den Zweck, Licht durchzulassen. Nichtsdestoweniger wurden schon vor langer Zeit gewichtige Gründe beigebracht für die Thatsache, dass etwas zwischen den verschiedenen Himmelskörpern existiren muss. In einem Briefe an Bentley äusserte sich Newton in sehr entschiedenen Ausdrücken über diesen Punkt: „Dass die Schwere der Materie angeboren, immanent und wesentlich sein sollte, so dass ein Körper auf einen anderen in einer Entfernung durch ein Vacuum wirken könnte, ohne Vermittelung von etwas, mit Hülfe dessen und durch welches ihre Wirkung und Kraft von einem zum anderen übertragen werden könnte, ist für mich eine so grosse Absurdität, dass ich glaube, Niemand, der in philosophischen Fragen ein competentes Denkvermögen besitzt, könne jemals dem beistimmen. Gravitation muss durch ein Agens verursacht werden, welches ständig nach bestimmten festen Gesetzen wirkt; aber ob dieses Agens materiell ist oder nicht, habe ich der Erwägung meiner Leser überlassen."

Welcher Art die Natur der Verbindung zwischen der Erde und der Sonne z. B. sein mag, durch welche die Sonne im Stande ist, die Erde anzuziehen und dadurch in ihrer Bahn zu halten, — mit anderen Worten, welches die Ursache der Gravitation sein mag, — wissen wir nicht; nach dem, was wir hingegen wissen, kann sie mit diesem dazwischen liegenden Medium oder Lichtäther zusammenhängen. Es giebt aber andere Aufgaben, welche der Lichtäther, wie wir glauben, erfüllt, auf die ich jetzt einzugehen Gelegenheit haben werde.

Im Zusammenhang mit der Nothwendigkeit, so weite Gebiete des Raumes mit diesem Medium auszufüllen, drängt sich naturgemäss eine interessante Frage auf. Wir können uns Raum nicht anders als unbegrenzt vorstellen, aber wir denken uns gewöhnlich die Materie als hier oder dort begrenzte Raumtheile einnehmend, wie z. B. die verschiedenen Himmelskörper. Den dazwischen liegenden Raum nehmen wir gewöhnlich als Vacuum an, und nur die Lichterscheinungen sind es, welche uns zunächst zu der Annahme führen, ihn als mit irgend etwas Materiellem erfüllt zu denken. Die Frage drängt sich demnach dem Geiste auf, ist auch der Aether absolut unendlich wie der Raum? Das ist eine Frage, auf welche die Wissenschaft keine Anwort geben kann. Obgleich wir es nicht umgehen können, den Raum für unbegrenzt zu halten, so nehmen wir dennoch, wenn wir unsere Gedanken auf einige im Raum existirende Gegenstände richten, ihn vielleicht eher als begrenzt denn als unbegrenzt an. Aber wenn der Aether, wie gross auch immer der Theil des Raumes sein mag, über den er sich erstreckt, wirklich begrenzt ist, so können wir es kaum vermeiden, darüber nachzudenken, was ausserhalb seiner Grenzen existiren mag. Der Raum kann da ganz leer sein, oder vielleicht kann vollständig ausserhalb dieses ungeheuren Sternensystems und des Aethers ein anderes System existiren, das denselben Gesetzen unterworfen ist, oder anderen Gesetzen, je nachdem, und das ebenso ungeheure Ausdehnung hat; und wenn dem so ist, dann kann, so viel wir aus solchen Erscheinungen entnehmen, die unserer Erforschung zugänglich sind, es keine Verbindung geben zwischen jenem ungeheuren Theil des Raumes, in dem wir leben, und dem idealen System, das völlig ausserhalb des Aethers ist, von dem wir eben gesprochen haben.

Aber die Eigenschaften des Aethers sind nicht weniger merkwürdig als seine ungeheure oder vielleicht grenzenlose Ausdehnung. Materie, von der unsere Sinne uns Kenntniss geben, ist schwer, d. h. sie gravitirt nach anderen Gegenständen, welche mit ihr insoweit übereinstimmen, als sie unseren Sinnen zugänglich sind. Die Frage drängt sich nun dem Geiste auf, gravitirt auch der Aether nach dem, was wir wägbare Materie nennen? Dies ist eine Frage, auf die wir keine positive wissenschaftliche Antwort geben können. Wenn der Aether in einer oder der anderen Weise mit der Ursache der Gravitation in Verbindung steht, so würde es wahrscheinlicher scheinen, dass er selbst nicht nach der wägbaren Materie gravitirt.

Ferner haben wir sehr gewichtige Gründe zu glauben, dass die wägbare Materie aus kleinsten Molecülen besteht. Erstens stimmt diese Annahme in einfachster Weise mit den Gesetzen der Krystallographie. Die chemischen Gesetze liefern eine noch

strengere Bestätigung der Hypothese durch die jetzt allgemein angenommene Atomtheorie von Dalton. Aus verhältnissmässig neuer Zeit liefert die Ableitung der Fundamentaleigenschaften der Gase aus der sogen. kinetischen Theorie weitere wichtige Bestätigung der Ansicht von der Constitution der Materie. In noch jüngerer Zeit hat die Erklärung, welche durch diese Theorie von dem sehr merkwürdigen Instrumente, dem Radiometer von Crookes, gegeben, weitere Bestätigung in derselben Richtung geliefert. Keiner dieser Beweise passt auf den Aether und demgemäss werden wir in Zweifel gelassen, ob er auch aus kleinsten Molecülen besteht, oder ob er andererseits zusammenhängend ist, wie wir nicht umhin können, uns den Raum zu denken.

Die Undulationstheorie des Lichtes wurde im ersten Augenblick sehr gefördert durch die bekannten Schallphänomene und die Erklärung, welche sie von der hydrodynamischen Theorie erhalten. Da nun der Schall, wie wir wissen, aus einer Wellenbewegung besteht, die durch die Luft (oder auch durch andere Media) fortgepflanzt wird und von Verdichtung und Verdünnung abhängt, so wurde natürlich angenommen, dass das Licht in einer ähnlichen Weise fortgeleitet wird vermöge der Kräfte, welche durch die Verdichtung und Verdünnung des Aethers ins Spiel gebracht werden. Aber es giebt eine ganze Klasse von Erscheinungen, welche factisch kein Gegenstück haben in denen des Schalles; ich meine die Polarisation und die Doppelbrechung.

Der Beweis für die Richtigkeit der Undulationstheorie in Bezug auf die Erscheinungen des gewöhnlichen Lichtes hängt grösstentheils von der Thatsache der Interferenz ab und von der Erklärung, welche die Theorie von den complicirten Erscheinungen der Diffraction giebt. Aber beim Studium der Interferenz des polarisirten Lichtes boten sich neue Erscheinungen dar, welche schliesslich zeigten, dass die Schwingungen, mit denen wir es beim Aether zu thun haben, in ihrem Charakter völlig abweichen von denen, die dem Schall angehören. Die Erscheinungen der Interferenz des polarisirten Lichtes beweisen unbestreitbar, dass im Licht irgend ein Element enthalten ist, welches Beziehung hat zu Richtungen, die zur Fortpflanzungsrichtung transversal sind und welches ein Zusammensetzen und Auflösen zulässt in einer Ebene, die zur Transmissionsrichtung senkrecht steht, entsprechend denselben Gesetzen, wie bei dem Zusammensetzen und Auflösen von Kräften, oder Geschwindigkeiten, oder Bewegungen in einer solchen Ebene. Das zwingt uns, dem Aether eine Constitution zuzutheilen, die völlig verschieden ist von der der Luft. Sie deutet auf die Existenz einer Art von Elasticität, durch die der Aether das Gleiten einer Schicht über der anderen zu verhindern sucht. Haben wir kein Beispiel für solch eine Kraft bei der wägbaren Materie? Ja. Wir wissen, dass ein elastischer, fester Körper, welcher, wie ich der Einfachheit halber annehmen will, nicht krystallinisch und in allen Richtungen gleich ist, zwei Arten von Elasticität besitzt, mit der einen sucht er, wie die Luft, der Compression und Verdünnung zu widerstehen, während er mit der anderen einem ununterbrochenen Gleiten eines Theiles über dem anderen zu widerstehen sucht und seine ursprüngliche Form wiederherzustellen, falls solch ein Gleiten stattgefunden hat. Eine directe Beziehung zwischen der Grösse dieser beiden Arten von Elasticität giebt es nicht und bei einem elastischen festen Körper, wie z. B. Gelée, ist der Widerstand gegen Compression ungeheuer gross im Vergleich zu dem Widerstand gegen eine gleitende Verschiebung.

Wenn wir annehmen, dass in dem Aether wirklich eine Elasticität vorhanden ist, die seine ursprüngliche Form wieder herzustellen sucht, wenn eine Schicht über einer anderen zu gleiten sucht, eine Elasticität, welche nothwendigerweise zugestanden werden muss, um die beobachteten Gesetze der Interferenz des polarisirten Lichtes zu erklären, erhebt sich die Frage, können wir damit die Doppelbrechung erklären?

Die frühesten Versuche, sie in Uebereinstimmung mit der Theorie der Transversalschwingungen zu erklären, wurden gemacht, indem man dem Aether eine Molecularconstitution zuertheilte, die mehr oder weniger analog war derjenigen, welche wir bei der wägbaren Materie annehmen. Im Verfolge von auf diese Anschauung begründeten Vorstellungen wurde der berühmte Fresnel zu der Entdeckung der wirklichen Gesetze der Doppelbrechung geführt; die Theorie jedoch, welche er aufstellte, war keineswegs vollkommen, insofern die Resultate nicht streng aus den Prämissen abgeleitet wurden. Cauchy und Neumann nahmen, unabhängig von einander und ungefähr gleichzeitig, Fresnel's Anschauung von der Constitution des Aethers auf und verwandten sie zur Erklärung der Gesetze der Doppelbrechung. In ihrer Theorie waren die Schlüsse, zu denen sie kamen, streng aus den Prämissen abgeleitet; aber die Resultate stimmten nicht völlig mit der Beobachtung überein; d. h. obgleich sie durch die Zuhülfenahme bestimmter Voraussetzungen in eine nahe Uebereinstimmung mit den beobachteten Gesetzen der Doppelbrechung gebracht werden konnten, so zeigten sie doch die nothwendige Existenz anderer Erscheinungen, welche durch die Beobachtung nicht bestätigt wurden. Unser Landsmann Green war der Erste, der Fresnel's Gesetze aus einer strengen dynamischen Theorie ableitete, obgleich nahezu gleichzeitig Mac Cullagh zu einer Theorie kam, die in mancher Hinsicht ähnlich, doch im Ganzen, wie ich denke, weniger befriedigend war.

Aber alle diese Theorien folgten ziemlich genau der Analogie der wägbaren Materie, und wenigstens in den ersten drei erwähnten wurde angenommen, dass der Aether aus getrennten Molecülen besteht, die auf einander wirken, wie die als Punkte gedachten Körper des Sonnensystems, durch Kräfte in der Richtung ihrer Verbindungslinie, welche variiren nach einer Function der Entfernung. Ich habe bereits die

Worte erwähnt, mit denen Newton sehr entschieden die Vorstellung zurückwies, dass die Himmelskörper auf einander wirken durch Zwischenräume, welche leer sind. Diese Vorstellung hat aber nichts zu thun mit der Grösse der Zwischenräume; und die Vorstellung von der Fernewirkung durch absolut leere Zwischenräume ist, wenn der Aether aus getrennten Molecülen bestehen soll, nicht ein bischen annehmbarer, wenn der fragliche Raum nur zwei benachbarte Molecüle trennt, als wenn der Raum zwei Körper des Sonnensytems trennt, obgleich er in letzterem Falle viele Millionen Meilen betragen kann. Wenn der Aether in einer unbekannten Weise das Band ist, wodurch zwei Himmelskörper, im Stande sind, auf einander die Gravitationsanziehung auszuüben, dann scheinen wir nach der hypothetischen Constitution des Aethers, welche wir soeben betrachtet haben, gezwungen, einen Aether, sozusagen zweiter Ordnung, zu erfinden, um ein Verbindungsglied zu bilden zwischen den zwei getrennten Molecülen des Lichtäthers. Aber da die Natur des Aethers so verschieden als möglich von der der wägbaren Materie ist, so muss die richtige Theorie Methoden befolgen, von denen unsere bisherigen Vorstellungen, die vom Studium der wägbaren Materie abgeleitet worden, bedeutend abgewichen sind.

Wenn wir den Aether für eine Art gigantische Gallerte halten, können wir uns kaum anderes vorstellen, als dass er dem Durchgang der Himmelskörper, z. B. der Planeten, mehr oder weniger Widerstand leisten würde. Doch scheint kein bestimmtes Anzeichen für solch einen Widerstand zu bestehen. Es ist freilich beim Encke'schen Kometen beobachtet worden, dass bei den auf einander folgenden Umläufen der Komet ein wenig vor der berechneten Zeit zu seinem Perihel zurückkehrte. Dies würde erklärt werden durch die Annahme, dass er einen bestimmten Grad von Widerstand seitens des Aethers erfährt. Obgleich wir auf den ersten Blick geneigt wären, zu sagen, dass solch ein Widerstand den Periheldurchgang verzögern würde, so wird doch die Thatsache, dass er ihn beschleunigt, leicht verständlich, wenn wir bedenken, dass der erlittene Widerstand seine Bewegung zu hemmen sucht und so verhütet, dass er im Aphel so weit von der Sonne wegkommt, und in Folge dessen ihn eher in den Zustand eines Planeten versetzt, der in kleinerem Kreise um die Sonne läuft.

Vor vielen Jahren fragte ich die grösste Autorität unseres Landes in der physikalischen Astronomie, den verstorbenen Professor Adams, was er von dem Beweise denkt, welcher durch Encke's Kometen für das Vorhandensein einer hemmenden Kraft geliefert wird, wie eine solche vom Aether herrühren könnte. Er sagte mir, dass er denke, wir wüssten nicht genug darüber, ob es vielleicht nicht einen oder mehrere Planeten innerhalb der Bahn des Mercur gebe, welche die Erscheinung auf eine andere Weise erklären würden. Aber ganz abgesehen von dieser Annahme, ist es bemerkenswerth, dass die merkwürdigen Erscheinungen, welche durch die Schweife der Kometen geliefert werden, es keineswegs unwahrscheinlich machen, dass selbst ohne das Vorhandensein eines widerstandleistenden Mediums und ohne die störende Kraft, welche von der Anziehung eines unbekannten Planeten entsteht, der so nahe der Sonne ist, dass wir ihn bisher nicht gesehen haben, die Bewegung des Kopfes eines Kometen nicht ganz dieselbe sein mag, wie die eines einfachen Körpers, welcher einen Kern zeigt und der Gravitation der Sonne und Planeten und sonst nichts unterworfen ist. Es scheint, dass die Schweife aus einer Art Materie bestehen, welche von dem Kometen mit ungeheurer Schnelligkeit weggetrieben wird durch eine Art Abstossung, die von der Sonne ausgeht. Wenn der Kern auf diese Weise bei jedem Perihel durchgang ein ausserordentlich kleines Stück seiner Masse verliert, welches von der Sonne abgestossen wird, so ist es möglich, dass der Rest eine Anziehung zur Sonne erfährt, ausser der, die der Gravitation entspricht; und dass vermuthlich dies die Ursache der beobachteten Beschleunigung sein kann, obgleich kein Widerstand von Seiten des Aethers vorhanden ist. So muss die Frage, ob Widerstand oder keiner, offen gelassen werden.

Die Annahme, dass der Aether in dieser Weise einem Körper Widerstand leisten würde, der sich durch ihn bewegt, ist daraus hergeleitet, was wir bei festen Körpern beobachten, welche sich durch flüssige oder gasförmige Elemente bewegen. In den gewöhnlichen Fällen von Widerstand ist der Hauptrepräsentant der Arbeit, die scheinbar beim Fortbewegen des festen Körpers verloren geht, im ersten Augenblicke die moleculare kinetische Energie des Wirbelschweifes im Fahrwasser. Die Bildung dieser Wirbel ist gleichwohl eine indirecte Wirkung der inneren Reibung, oder wenn wir den Ausdruck vorziehen, der Zähigkeit der Flüssigkeit. Nun ist die Zähigkeit der Gase nach der kinetischen Gastheorie erläutert worden, und für eine Flüssigkeit können wir nicht zweifeln, dass sie mit der Constitution der Substanz verbunden ist, welche nicht völlig zusammenhängend, sondern molecular ist. Aber, wenn der Aether entweder nicht molecular ist, oder molecular in ganz anderem Sinne als die wägbare Materie, so können wir nicht mit Sicherheit schliessen, dass die Bewegung eines festen Körpers durch ihn nothwendig Widerstand hervorrufen muss.

Der Lichtäther berührt ein anderes geheimnissvolles Agens, dessen Natur unbekannt ist, obgleich seine Gesetze in vielen Fällen bekannt sind und dasselbe für den täglichen Lebensbedarf gebraucht wird, so dass seine Anwendung sogar durch Parlamentsbeschluss geregelt ist, ich meine die Elektricität. Ich sagte, die Natur der Elektricität sei unbekannt. Vor mehr als 40 Jahren sass ich bei einem Mittagessen neben dem berühmten Faraday, und ich sagte zu ihm, dass ich denke, ein grosser Fortschritt würde gemacht sein, wenn wir von der Elektricität etwas Analoges sagen könnten, wie vom Licht, wenn wir behaupten, das Licht bestehe aus Wellen; und er

sagte mir, dass er denke, wir wären jetzt noch weit davon entfernt. Aber wie gesagt, zwischen Licht und Elektricität sind jüngst Beziehungen entdeckt worden, welche uns zu der Annahme führen, dass die letztere sehr enge mit dem Lichtäther in Verbindung steht.

Clerk Maxwell zeigte, dass das Verhältniss zweier elektrischer Constanten, die durch Laboratoriumsversuche bestimmt werden können, und welche der Art sind, dass dieses Verhältniss eine Geschwindigkeit ausdrückt, mit merkwürdiger Genauigkeit mit der bekannten Geschwindigkeit des Lichtes übereinstimmt. Dies bildete den Ausgangspunkt der elektromagnetischen Theorie des Lichtes, welche so eng mit dem Namen Maxwell verknüpft ist.

Nach dieser Vorstellung muss das Licht angesehen werden als die Fortpflanzung einer elektromagnetischen Störung, was auch immer die richtige Vorstellung von einem solchen Ding sein mag. Die Theorie hat ganz kürzlich eine bemerkenswerthe Bestätigung gefunden durch die Untersuchungen von Hertz, welcher gezeigt hat, dass, was unbestreitbar elektromagnetische Störungen sind und nur durch elektrische Mittel erforscht wird, einige der Fundamentalerscheinungen des Lichtes, wie z. B. Interferenz und Polarisation darbietet. Es scheint, dass die elektromagnetischen Wellen ganz ähnlich sind den Lichtquellen; jedoch besteht ein enormer Unterschied in der Scala der Wellenlängen, welche beim Licht ungefähr $^1/_{50000}$ eines Zolles betragen, während die elektromagnetischen Wellen, welche durch blosse elektrische Methoden untersucht werden, zwischen einigen Zoll und vielen Yards liegen.

Ich habe versucht, diesen interessanten Gegenstand Ihnen im Verlaufe des eben gehaltenen Vortrages vorzutragen. Ich hatte nicht beabsichtigt, Ihnen die Beweise vorzulegen, auf die die Gelehrten sich stützen für die Wahrheit der Schlüsse, welche ich als vollberechtigt erwähnt habe. Das würde nicht nur eine Abendvorlesung verlangen, sondern einen ganzen Cyclus von Vorträgen. Ich habe auch keine Anspielung gemacht auf die mögliche Bedeutung der wissenschaftlichen Schlüsse für Fragen der religiösen Glaubenssätze. So etwas überlasse ich Ihrem eigenen Denken; mein Zweck war einzig, Ihnen sehr kurz die Schlüsse der Wissenschaft auf dem begrenzten Zweige, welchen ich gewählt habe, darzubieten, indem ich so unparteiisch als möglich unterschied, was wohl begründet ist, von dem, was strittig oder gar nur auf Muthmaassungen begründet ist."

Horace T. Brown und **G. Harris Morris**: Beitrag zur Chemie und Physiologie der Laubblätter. (Journal of the Chemical Society, 1893, Vol. LXIII, p. 604.)

Wir haben hier eine grundlegende Arbeit vor uns, die ein ausführliches Eingehen um so mehr rechtfertigt, als die Zeitschrift, in der sie veröffentlicht ist, Botanikern wohl nur selten in die Hände kommt. Das wichtigste Ergebniss der Untersuchungen ist der endgültige Nachweis des Vorhandenseins von Diastase in den Blättern und ihrer Wirksamkeit bei der Umwandlung der Stärke in Zucker. Die hierauf bezüglichen Versuche bilden den Hauptinhalt des ersten Theiles der Abhandlung, welchem die Verff. eine eingehende Zusammenstellung der seit dem Jahre 1837 veröffentlichten, die Stärke und die Diastase in den Laubblättern behandelnden Untersuchungen vorausschicken. Ausserdem aber theilen sie hier einige schöne und exacte Stärkebestimmungen mit, die wir nicht übergehen dürfen.

Zunächst sei erwähnt, dass die Verff. häufig und erfolgreich die Versuche von Böhm und A. Meyer über die Ernährung von Blättern mit Kohlenhydratlösungen (vgl. Rdsch. IV, 46) wiederholt und in Uebereinstimmung mit diesen Forschern gefunden haben, dass dieselben Chlorophyllkörner, die unter gewöhnlichen Bedingungen durch den Assimilationsprocess autochthone Stärke bilden, auch aus Nährlösungen von gewissen Zuckerarten Stärke erzeugen können. Sie heben hervor, dass zwischen beiden Vorgängen kein wesentlicher Unterschied bestehe, dass vielmehr auch unter natürlichen Assimilationsbedingungen die Chloroplasten ihre Stärke aus Zucker erzeugen, der sicher ein vorangehendes Assimilationsproduct bilde (s. u.).

Die von den Verff. ausgeführten Bestimmungen der Zu- und Abnahme der Stärke in den Blättern gründen sich auf das sinnreiche Verfahren, welches Julius Sachs 1878 angegeben hat. Dasselbe besteht darin, dass gleich grosse, symmetrisch zu beiden Seiten des Hauptnerven gelegene Flächenstücke eines Blattes zu verschiedenen Zeiten ausgeschnitten, rasch getrocknet und gewogen werden; die Gewichtsdifferenz ergiebt nach Sachs die Zu- oder Abnahme des Stärkegehaltes [1]). Die Verff. weisen nach, dass die in Verschiedenheiten der Dicke und der Dichtigkeit der Blattstücke gegebenen Fehlerquellen dieses Verfahrens ganz unbedeutend sind und dessen Zuverlässigkeit nicht beeinträchtigen. Sie heben indessen hervor, dass die Methode nicht das Plus oder Minus an Stärke allein, sondern die Gesammtzu- oder -abnahme an Assimilaten ergiebt. Denn man habe keinen Beweis dafür, dass alle Assimilationsproducte durch die Form der Stärke hindurch gehen müssen. Das Verhalten der Chloroplasten der assimilirenden Zellen, wenn das Blatt in Nährlösungen von Zucker getaucht wird, wie in den Versuchen von Böhm und Meyer, scheine anzuzeigen, dass sie, wie die farblosen Amyloplasten, nur dann Stärke bilden, wenn der Zufluss an Kohlenhydraten überreich ist im Verhältniss zur Umwandlungs- und Translocationskraft der Zelle, oder wenn die Zuckerlösung einen gewissen Concentrationsgrad erreicht hat.

Hiervon abgesehen, haben alle Versuche der Verff. die Genauigkeit der Sachs'schen Untersuchungen und die Anwendbarkeit seines Verfahrens zur Bestimmung

---

[1]) Vgl. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 2. Aufl., S. 304. Gesammelte Abhandlungen I, S. 373.

der Grösse der Assimilation und Entleerung der Blätter aufs Schlagendste erwiesen.

Um nnn zu bestimmen, wie viel von deu Assimilationsproducten wirklich iu Form von Stärke anwesend sei, dürfen die Blätter nicht langsam getrocknet werden, da hierbei merkwürdiger Weise eine allmälige aber deutliche Abnahme der Stärke eintritt. Man muss daher die Blätter entweder durch Chloroformdämpfe tödten oder sie rasch bei 75 bis 80° trocknen. Die getrockueten Blätter werdeu gepulvert und zur Entfernung des Chlorophylls, der Fette u. s. w., mit Aether, dann mit Alkohol ausgezogen (wohei die löslichen Kohlenbydrate fortgehen); der Rückstand wird getrocknet, mit Wasser angerührt, behufs völliger Gelatinisirung der Stärke zum Kochen erhitzt, dann auf 50° abgekühlt, mit etwas Diastase versetzt und znr Conversion der Stärke zwei Stundeu hei 50 bis 55° belassen. Hierauf wird uach abermaligem Erhitzen zum Siedepunkt der Rückstand abfiltrirt und nach bekanntem Verfahren das Drehungsvermögeu und die kupferreducirende Kraft des Filtrats ermittelt. Es kann dann leicht der Gehalt an Maltose und Dextrin, und daraus die ursprüngliche Stärkemenge herechnet werden. Die Methode führt zu sehr genauen Ergebnissen, wie vergleichende Versuche lehrten.

Aus den Untersuchungen leiten die Verff. den Schluss ab, dass die zu einer bestimmten Zeit im Blatt enthaltene Stärkemenge nur eiuen kleinen Theil der während eines sonnenhellen Sommertages assimilirten Stoffmeuge enthält. Folgender Versuch an Blättern der Sonnenrose (Helianthus annuus) erweist dies sehr deutlich.

An einem sonnigen und warmen, gelegentlich hewölkten Augusttage wurden 5 Uhr Morgens von einer Zahl gesunder Blätter bestimmte Flächenstücke ausgeschnitten. Die Ausschneidung der entsprechendeu Flächenstücke der anderen Hälften erfolgte 5 Uhr Nachmittags; bis dahin waren diese Hälften au der Pflanze belassen worden. Die Bestimmung des Trockengewichtes und des Stärkegehaltes ergab folgende, auf 1 qm Blattfläche bezogene Zahlen:

	Gewicht v. 1 qm Blatt in Grammen	Stärke in Proc.	Stärke in Grammen pro Quadratmeter
5 Uhr Morgens	50,006	2,01	1,05
5 „ Nachmittags	58,566	4,19	2,45
Zunahme in 12 Std.	8,560[1])	2,18	1,40
„ „ 1 „	0,713	0,18	0,12

Die Gesammtmenge der von einem Blatt in den 12 Stunden assimilirten Stoffe wurde in einem Parallelversuch an abgeschnittenen Blättern auf über 12 g pro Quadratmeter bestimmt. Dieser steht eine beobachtete Menge von nur 1,40 g Stärke gegenüher. Wäre daher Sachs' Annahme richtig, dass alle Assimilate durch die Form der Stärke hindurchgehen müssen, so müsste die Bildung und Auflösung dieses Stoffes erstaunlich rasch vor sich gehen.

Wir kommen nun zur Diastasefrage und verweisen dabei zunächst auf die früheren Untersuchungen der Verff. über das Auftreten der Diastase iu keimenden Samen (Rdsch. V, 477). In der vorliegenden Arheit widerlegen die Verff. zuvörderst Wortmann's Angabe, dass die Diastase in den meisteu Blättern fehle oder nur in sehr geringeu Mengen vorhanden sei. Sie konnten im Gegentheil keinen einzigen Fall feststellen, in dem Diastase nicht in einer Menge anwesend war, die genügte, nm viel mehr Stärke umzuwandeln (zu hydrolysiren), als das Blatt jemals enthalten kaun; häufig findet sie sich sogar in solcher Menge vor, dass sie vielmal mehr Stärke umzuwandeln im Stande ist, als das Trockengewicht des Blattgewebes beträgt. Die Versuchsergebuisse Wortmann's erklären sich daraus, dass er wässerige Auszüge der Blätter zum Diastasenachweis benntzte, während es doch oft bei der Schwierigkeit, mit der sich das Enzym von dem Protoplasma trennt, unmöglich ist, auf diese Weise eine Lösung zn erhalten, die irgend welche Enzymwirkung ausüht. Die im Blatt enthaltene Diastase kann nur dadurch nachgewiesen werden, dass man das Blatt bei 40 bis 50° trocknet und es daun fein gepulvert verwendet.

Die Verff. zeigen weiter, dass die Blattdiastase aus der Stärke dieselhen Producte erzeugt, wie die Malzdiastase. Dass der gebildete Zucker Maltose ist, wurde über allen Zweifel erhoben durch das Auskrystallisiren desselhen aus der alkoholischen Lösung der Spaltungsproducte und durch die Darstellnng des Maltosazons.

Auf das Kjeldahl'sche Proportionalitätsgesetz, wonach die kupferreducirende Kraft proportional ist dem urprünglichen Diastasegehalt, vorausgesetzt, dass die Stärke-Umwaudlung nicht unter ein gewisses Minimnm fällt, gründeten die Verff. ein Verfahren znr Bestimmung des relativen Diastasegehaltes (der ahsolute kann zur Zeit uoch nicht ermittelt werden). Eine hestimmte Menge des feiugepulverten, lufttrockeuen Blattes wird bei 30° mit 50 cm³ einer 2proc. Lösung von löslicher Stärke, die nach Lintner durch heschräukte Einwirkung von Salzsäure auf Stärke hergestellt worden war, 48 Stunden lang hei Anwesenheit von Chloroform (zum Ausschluss von Mikroorganismen) digerirt. Daneben werden in einem zweiteu Versuch die gleichen Mengen Blattsuhstanz und Stärkelösuug 1 bis 2 Minuten gekocht zur Correctur des ersten Versuches hinsichtlich der kupferreducirenden Kraft und des Drehungsvermögens der von Natur im Blatte anwesenden Zucker. Die Differenz der beiden kupferreducirenden Kräfte ist dann ein Maass für die geleistete hydrolytische Arheit.

Diese au Blätteru verschiedener Pflanzenarteu ausgeführten Bestimmungen zeigten, dass die Menge des Enzyms bei den einzelnen Species sehr verschieden ist und auch bei einer und derselben Art in engeren Greuzen variirt. Am bedeutendsten war sie

[1]) Das Original hat 8,566, was wohl als Druckfehler anzusehen ist. Uebrigens kann auch die zweite Decimalstelle bei der zweiteu oder der dritten Zahl der ersten Horizontalreihe nicht richtig sein. Ref.

bei den Leguminosen, wo sie bei der Erbse 240,30 [1]) erreichte, während unter neun Arten der Hornklee (Lotus corniculatus) die niedrigste Ziffer mit 19,48 erreicht. Die Blätter der untersuchten Leguminosen enthalten also so viel Diastase, dass dadurch das 2- bis 24fache ihres eigenen Trockengewichtes an Stärke in 48 Stunden umgewandelt werden kann.

Bei den übrigen, von den Verff. untersuchten Pflanzen stieg die Ziffer nicht über 9,64 und bei Hydrocharis Morsus Ranae betrug sie nur 0,267. Was die Variationen bei einzelnen Species betrifft, so schwankte die Ziffer z. B. bei der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) zwischen 9,64 und 3,68 (neun Versuche). Interessant ist ein Vergleich zwischen Erbsenblättern und Gerstenmalz von mittlerer diastatischer Capacität. 10 g des letzteren producirten 634,61 g Maltose, also 2,64 mal mehr als 10 g Erbsenblätter.

Es entstand nun die Frage, ob eine Beziehung bestehe zwischen dem Diastasegehalt eines Blattes und der Leichtigkeit, mit der die betreffende Pflanze in ihren Chloroplasten Stärke bildet. Und in der That führt ein Vergleich der gewonnenen Zahlen mit der von A. Meyer und Anderen festgestellten Fähigkeit der Stärkespeicherung bei verschiedenen Pflanzen die Verff. zu dem Schlusse, dass eine solche Correlation zwischen Diastasegehalt und Stärkebildungsvermögen besteht [2]).

Zur Feststellung der Gesetze, welche die Variationen im Diastasegehalt einer Pflanze beherrschen, wurden die Hälften eines und desselben Blattes zu verschiedenen Tageszeiten untersucht, wobei die Vorsicht gebraucht wurde, die Blätter nach dem Abpflücken durch Chloroform zu tödten, um die Fortdauer der Umwandlungsprocesse im Blatt während des Trocknens bei 30 bis 35° (höhere Temperaturen würden die Wirksamkeit der Diastase schädigen) zu verhindern. Es ergab sich, dass der Diastasegehalt periodischen Schwankungen unterworfen ist, und dass diese mehr oder weniger von dem Grade der Beleuchtung abhängig sind. Und zwar wurde beobachtet, dass die für die Assimilation und die Stärkebildung im Blatte günstigsten Bedingungen für die Diastaseansammlung gerade die ungünstigsten sind, so dass z. B. im Dunkeln bei Abnahme des Stärkegehalts eine rasche Zunahme der Diastase stattfindet. Die Verff. erklären dies Verhalten dadurch, dass sie die Ausscheidung der Diastase in den Blättern ebenso wie im keimenden Grasembryo (vergl. Rdsch. V, 478) als ein Hungerphänomen ansehen. So lange die Bedingungen für die Assimilation günstig sind, werden die Blattzellen reichlich mit frisch assimilirten Stoffen versehen, deren Menge die Umwandlungs- und Translocationskraft der Zellen überschreitet. Der Ueberschuss an Nährmaterial wird wenigstens zum Theil als Stärke abgelagert. Um diese Zeit wird wenig oder keine Diastase vom Protoplasma gebildet. Wenn es aber an Licht mangelt, und die Assimilation nachlässt, so wird der Ueberschuss an löslichen Assimilaten in den lebenden Zellen schnell verbraucht oder translocirt, und alsdann die Reservestärke angegriffen. Hierzu wird von dem hungernden Protoplasma rascher Diastase gebildet und diese Ausscheidung wird noch deutlicher, wenn die Zelle dem Punkte des Verhungerns nahe ist. Zur Stütze dieser Anschauung führen die Verff. unter anderen folgendes Experiment an. Acht gesunde Tropaeolumblätter wurden in je drei gleiche Theile getheilt, und in drei Reihen a, b, c angeordnet. a wurde behufs Diastasebestimmung sogleich getrocknet; b wurde in kleine Stücke von etwa 1 qcm geschnitten und diese im Dunkeln auf Wasser schwimmend belassen; c wurde ebenso in Stücke geschnitten, aber nicht auf Wasser, sondern auf Dextrose-Nährlösung (gleichfalls im Dunkeln) gelegt. Nach 24 Stunden wurden b und c gewaschen und getrocknet und auf den Diastasegehalt geprüft. Derselbe ergab sich für a = 3,911, b = 4,461, c = 3,123, — ein in der That recht bezeichnendes Ergebniss, das wohl keiner weiteren Erörterung bedarf.

Durchaus beweisend sind ferner die (unter antiseptischen Cautelen angestellten) Versuche, welche die Verff. für die von Wortmann bestrittene Thatsache anführen, dass die Blattdiastase im Stande ist, auch auf feste Stärke zu wirken. Beispielsweise zeigten sich Buchweizen-Stärkekörner durch die Diastase der Erbsenblätter schon nach zwei Stunden deutlich angegriffen und viele waren nach zehn Stunden völlig zerstört und aufgelöst. Es kann danach kein Zweifel sein, dass feste Buchweizenstärke durch die Diastase der Erbsenblätter nahezu so rasch wie die Stärke im lebenden Blatt angegriffen wird; bei leicht saurer Reaction, wie sie auch die Zellinhalte im Allgemeinen zeigen, wird diese Wirkung begünstigt [1]).

Wenn hiernach kein Zweifel mehr bestehen kann, dass bei der Umwandlung der Stärke in den Blättern Diastase thätig ist, so lassen doch auch die mannigfach variirten Versuche der Verff. an getödteten Blättern [2]) nicht verkennen, dass nur in lebenden Zellen die Stärke von der Diastase angegriffen wird. Es scheint, dass die physikalische oder chemische Beschaffenheit der äusseren Schichten des Stärkekornes der Auflösung Widerstand entgegensetzen, so dass der erste Angriff auf dasselbe von dem Proto-

[1]) Die Zahlen geben die Menge von Maltose, ausgedrückt in Grammen, die von 10 g des lufttrockenen Blattes erzeugt wird.

[2]) Wenn in Hydrocharis, einer Pflanze, die reichlich Stärke bildet, so wenig Diastase gefunden wurde, so führen die Verff. dies auf den grossen Gehalt der Blätter an Gerbstoff zurück, der, wie sie fanden, die Wirkung der Diastase beeinträchtigt.

[1]) Die bei der Einwirkung der Diastase auf Stärkekörner zu beobachtenden Erscheinungen hat vor einiger Zeit Krabbe eingehend geschildert (Rdsch. V, 421).

[2]) Auf die interessanten Versuche zur Entscheidung der Frage, ob die Diastase durch das todte Plasma zu diffundiren vermag (S. 656 und 657 d. Abhdl.), soll hier nur hingewiesen werden.

plasma ausgehen muss; das Enzym dürfte dann die Umwandlung fortsetzen und beenden.

Der zweite Haupttheil der Abhandlung ist dem Vorkommen und der Natur der Zucker im Blatte gewidmet. Dass in den Blättern sich eine Substanz vorfindet, die Fehling'sche Lösung reducirt, ist seit lange bekannt, und Niemand zweifelt mehr daran, dass diese Substanz ein Zucker ist; nichtsdestoweniger fehlt es noch immer an genauen Ermittelungen über die Natur dieses Zuckers [1]). Die Verff. benutzten zu ihren Untersuchungen Blätter von Tropaeolum majus. Ihr Verfahren beruht darauf, dass sie aus den getrockneten und gepulverten Blättern nach vorgängiger Behandlung derselben mit Aether (zur Entfernung des Fettes und Chlorophylls) die Zucker mit Alkohol auszogen, den Alkohol dann durch Wasser ersetzten und Tanuin etc. durch Bleiacetat ausfällten. Das Filtrat (aus welchem das Blei noch durch H_2S entfernt worden) wurde folgendermaassen auf seinen Zuckergehalt untersucht: 1. Das Drehungsvermögen und die kupferreducirende Kraft der Lösung wurden in gewöhnlicher Weise festgestellt. 2. Ein Theil der Lösung wurde durch etwas Invertase bei 50^0 bis 55^0 invertirt und die Drehung und kupferreducirende Kraft von neuem bestimmt. 3. Ein anderer Theil der Lösung wurde mit HCl im Wasserbade digerirt und Drehung und Reductionskraft nach drei Stunden festgestellt. Das Wachsthum der Reductionskraft und die Abnahme der Drehung bei 2. ergaben dann den Betrag des anwesenden Rohrzuckers, das Wachsthum der Reductionskraft und die Abnahme der Drehung bei 3. ergaben (nach Berücksichtigung des schon bestimmten Rohrzuckers) die Maltose. Ausserdem sind die Data zur Berechnung der Dextrose und der Lävulose gegeben. Diese vier sind die einzigen Zucker, die von den Verff. in den Blättern nachgewiesen werden konnten. Dextrose und Lävulose wurden noch durch Erzeugung ihres Glucosazons identificirt, und ebenso, was das Wichtigste ist, die Maltose durch die Gewinnung von Maltosazon.

Die Menge der Blattzucker ist äusserst variabel, wie folgende Zahlen zeigen, die den Procentgehalt der getrockneten Blätter angeben:

	Versuch I	Versuch II
Rohrzucker	4,94	1,655
Dextrose	1,95	0,319
Lävulose	3,65	0,620
Maltose	1,21	0,813
	11,75	3,407

Die Verff. suchten nun festzustellen, welches die Zucker seien, die zwischen den ersten Assimilationsproducten und der Stärke gebildet werden (up-grade sugars) und welche andererseits aus der Umwandlung der Stärke hervorgehen (down-grade sugars). Zu diesem Zwecke wurde eine Anzahl Blätter (a) sogleich rasch getrocknet, eine andere Portion (b) mit den Blattstielen in Wasser stehend, 12 Stunden dem Sonnenschein ausgesetzt und dann gleichfalls rasch getrocknet. Eine dritte Portion Blätter (c) war ebenfalls, aber noch an der Pflanze sitzend, 12 Stunden der Sonne ausgesetzt worden, um dann in gleicher Weise getrocknet zu werden, a und b waren Morgens 5 Uhr, c war Nachmittags 5 Uhr gepflückt.

Ergebniss der Analyse in Procenten der Blatt-Trockensubstanz.

	a	b	c
Stärke	1,23	3,91	4,59
Rohrzucker . . .	4,65	8,85	3,86
Dextrose	0,97	1,20	0,00
Lävulose	2,99	6,44	0,39
Maltose	1,18	0,69	5,33
Zucker im Ganzen	9,69	17,18	9,58

An diesen Ergebnissen fällt zunächst die grosse Gesammtzunahme der Assimilate bei b auf, die sich durch die Verhinderung ihrer Ableitung in den Stamm erklärt. Weiter aber sehen wir, dass sich die Mengen des Rohrzuckers und der Lävulose gegenüber a fast verdoppelt haben, während die Dextrose fast constant geblieben und die Maltose sich um die Hälfte vermindert hat. Indem die Verff. nun zeigen, dass in abgeschnittenen und 24 Stunden im Dunkeln (mit den Stielen in Wasser tauchend) gehaltenen Blättern die Lävulose, und in etwas geringerem Grade die Dextrose beträchtlich zunehmen, während der Rohrzucker sich vermindert, schliessen sie, dass der Rohrzucker in Lävulose und Dextrose invertirt wurde, und leiten, darauf gestützt, die Vermehrung der Lävulose in der Reihe b des obigen Versuches aus einer theilweisen Inversion des Rohrzuckers ab; die beträchtlich geringere Zunahme der Dextrose führen sie darauf zurück, dass dieser bei der Inversion neben der Lävulose entstandene Zucker rascher durch die Athmung verbraucht werde. (Neben der Dextrose wird vorzüglich die Maltose durch die Athmung in Mitleidenschaft gezogen.) Wenn aber die Zunahme der Dextrose und der Lävulose auf der Inversion des Rohrzuckers beruht, so bildet Glycose nicht, wie allgemein angenommen wird [1]), den hauptsächlichen „up-grade"-Zucker in der synthetischen Assimilationsreihe. Vielmehr weist nach Ansicht der Verff. alles darauf hin, dass, wenigstens in den Blättern von Tropaeolum, der Rohrzucker der erste bei der Assimilation gebildete Zucker ist. Wenn die Concentration des Rohrzuckers in der Zelle zu gross wird, so beginnt die Bildung der Stärke, die ein beständigeres Reservematerial als der Rohrzucker darstellt.

Was die besondere Form anbetrifft, in der die Kohlenhydrate von Zelle zu Zelle und endlich in den Stamm wandern, so lassen die Analysen darauf schliessen, dass der Rohrzucker als Dextrose und Lävulose, die Stärke als Maltose translocirt wird. Da die Dextrose rascher verathmet wird, so gelangt sie wahrscheinlich in geringerer Menge in den Stamm als die Lävulose. Die rasche Wanderung dieser Zucker kann nach Ansicht der

[1]) Vergl. zu dieser Frage beispielsweise Rdsch. I, 64 und VI, 163, sowie Sachs, Gesammelte Abhandlungen I, 370.

[1]) Vergl. Rdsch. I, 64.

Verff. nicht allein durch Osmose erklärt, sondern muss zum Theil auf die Continuität des Protoplasmas zurückgeführt werden. F. M.

A. Petit: Untersuchungen über den Einfluss des Frostes auf die Temperaturverhältnisse der Böden von verschiedener physikalischer Beschaffenheit. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik 1893, Bd. XVI, S. 285.)

Welchen Einfluss der Frost auf die Temperaturverhältnisse der Böden bei verschiedener physikalischer Beschaffenheit derselben ausübe, war bisher ebenso wenig wie der eigentliche Vorgang des Gefrierens des Bodenwassers zum Gegenstand besonderer Untersuchung gemacht. Herr Petit hat sich daher im agrikulturphysikalischen Laboratorium zu München die Aufklärung dieser Vorgänge zur Aufgabe gestellt und hat, ohne die Frage zum Abschluss zu bringen, eine Reihe von theoretisch und praktisch nicht unwichtigen Thatsachen festzustellen vermocht, mit denen wir uns im Nachstehenden bekannt machen wollen.

Was den Vorgang des Gefrierens des Bodenwassers betrifft, so lag es nahe, an die Erscheinungen der Ueberkaltung zu denken, welche das Wasser regelmässig beim Abkühlen in Capillaren zeigt, in denen es nach Moussou, ohne zu erstarren, leicht auf -5^0 bis -7^0 abgekühlt werden kann. Wie in den Capillaren so befindet sich das Wasser in den engen Zwischenräumen des Bodens unter dem Einfluss von Wandanziehungen, welche das Erstarren beim Abkühlen verzögern können; dies musste sich am Gange der Temperatur bei der Abkühlung erkennen lassen. In einem Cylindergefässe mit Doppelwänden, deren Zwischenraum mit einer Kältemischung aus Eis und Kochsalz gefüllt war, wurden die unten mit einem Siebboden versehenen Cylinder mit den Versuchsmaterialien aufgestellt. Dieselben waren vorher mit den betreffenden Erden schichtenweise unter festem Zusammenpressen gefüllt und derart auf eine Wasserfläche gestellt, dass das Wasser capillar aufsteigen konnte. Wenn kein Wasser mehr aufgenommen wurde, liess man die Cylinder abtropfen, brachte ein in $^1/_5{}^0$ getheiltes, verglichenes Thermometer mit der Kugel in die Mitte der Masse und stellte den Cylinder in den Kälteraum, dessen Temperatur an einem ebenfalls genau verglichenen Thermometer abgelesen wurde. Als Versuchsmaterialien dienten Quarzsand von 0,12 bis 2 mm und von 0,12 bis 0,5 mm Korngrösse, Thon und gepulverter Torf.

In allen Fällen zeigten nun die Thermometer einen ungleichmässigen Gang. Die Temperatur sank anfangs bis auf einige Grade unter Null ($-1{,}45^0$ bis $-2{,}6^0$), stieg dann plötzlich auf Null und verharrte auf dieser Temperatur mehrere (bis 14) Stunden, um dann erst langsam bis zur Temperatur der Umgebung zu sinken. Offenbar also tritt beim Gefrieren des Bodenwassers die Erscheinung der Unterkühlung ein; das in den capillaren Räumen des Bodens befindliche Wasser kühlt sich unter den Gefrierpunkt ab, ohne zu erstarren, geht dann unter Temperatursteigerung auf 0^0 in den festen Zustand über und kühlt sich erst weiter ab, wenn die ganze Wassermasse sich in Eis verwandelt hat.

Dass die Unterkühlung in diesen Versuchen nicht so bedeutend gewesen wie in den Mousson'schen Experimenten mit Capillaren, möchte darin begründet sein, dass im Erdbodeu die Zwischenräume weiter, die aufgestiegenen Wassermassen beträchtlichere waren als dort. In der That ergaben Versuche, in denen Quarzsand mit $^1/_{10}$, $^1/_5$, $^2/_3$, $^1/_2$ oder $^1/_3$ derjenigen Wassermenge gemischt war, die er durch capillares Aufsteigen aufzunehmen vermochte, dass die Unterkühlungstemperatur um so tiefer liegt, je geringer der Wassergehalt des Bodens ist. Bei einem Wassergehalt von 31,4 bis 34,2 Proc. war die Unterkühlungstemperatur $-1{,}45^0$, bei 28,5 Proc. Wasser $-1{,}72^0$, bei 14,3 bis 19 Proc. Wasser $-2{,}64^0$ und bei 9,5 Proc. Wasser $-3{,}05^0$. Aber auch bei gleichem Wassergehalt zeigten die verschiedenen Bodenarten Unterschiede derart, dass die Unterkühlungstemperatur beim Thon, der das Wasser am energischsten anzieht, am tiefsten war, und beim Sand, der die geringste Wasseranziehung besitzt, am höchsten.

Verf. spricht, wohl mit Recht, seine Ueberzeugung dahin aus, dass auch unter natürlichen Verhältnissen eine Unterkühlung des Bodenwassers beim Einfall des Frostwetters eintritt. —

Nach Erledigung dieses Theiles seiner Aufgabe ging Herr Petit an das Studium des Einflusses, den die physikalische Beschaffenheit des Bodens auf das Eindringen des Frostes ausübt. Bei den Beobachtungen der Bodentemperaturen hatte man zwar schon Verschiedenheiten dieser Art bemerkt; es handelte sich nun darum, dieselben systematischer zu untersuchen. Bei diesen Versuchen mussten grössere Massen verwendet werden, und es wurden hierzu Kästen von 8 Liter Inhalt benutzt, welche mit Quarzsand, Thon und Torf gefüllt waren und während einer Kälteperiode im Freien aufgestellt wurden. Die Materialien waren capillar mit Wasser gesättigt und enthielten genau in der Mitte die Kugel der Thermometer. Es stellte sich hierbei heraus, dass der Frost in den Quarzsand am schnellsten eindringt, dass dann der Thon folgt, während vom Humus Temperaturen unter dem Gefrierpunkte des Wassers am langsamsten in die Tiefe geleitet werden.

Auch der Wassergehalt hat auf das Eindringen des Frostes einen leicht nachweisbaren Einfluss. Nachdem das Bodenwasser erstarrt ist, dringt der Frost um so schneller und um so tiefer in den Boden, je geringer seine Feuchtigkeit ist. Nach einiger Zeit jedoch gleichen sich diese Unterschiede aus, und es treten sogar Verschiedenheiten in der entgegengesetzten Richtung auf, indem die Bodentemperatur bei weiterem Fallen der Lufttemperatur in dem nassen und feuchten Boden in stärkerem Maasse sinkt, als im trockenen. Dieses verschiedene Verhalten des feuchten Bodens dem Eindringen des Frostes gegenüber will der Verf. damit erklären, dass zunächst die durch das Erstarren des Wassers frei werdende Wärme

das Vordringen der Kälte verlangsame, während später die bessere Leitungsfähigkeit des feuchten Bodens zur Geltung komme.

Mehr als die bisher besprochenen Factoren beeinflusst die Bodentemperatur und das Eindringen des Frostes in den Boden seine Bedeckung mit Pflanzen oder mit leblosen Materialien (Stalldünger, Stroh, Erde, Schnee u. s. w.). Hierüber liegen bereits ältere, unzweideutige Versuche vor, welche zeigen, dass der Frost in den bedeckten Boden langsamer und weniger tief eindringt, als in den kahlen Boden unter sonst gleichen Verhältnissen.

Wie das Gefrieren des Bodens ist auch das Aufthauen des gefrorenen Bodens von einer Reihe äusserer Momente abhängig, unter denen die physikalische Beschaffenheit, der Wassergehalt und die Bedeckung von hervorragender Wichtigkeit sich erwiesen. Die Versuche hierüber schlossen sich an diejenigen im Kälteapparat an, nach deren Beendigung die Cylinder mit den gefrorenen Erdmassen aus dem Kälteapparat genommen und frei der Zimmertemperatur ausgesetzt wurden; auch die Kästen mit grösseren Bodenmassen wurden nach Beendigung der Frostversuche ins Zimmer gebracht und der Stand der Thermometer stündlich abgelesen. Es zeigte sich, dass das Aufthauen im Quarzsand am schnellsten, im Torf am langsamsten erfolgt, während der Thon in der Mitte steht. Die Temperatur des Bodens steigt unter dem Einfluss der höheren Luftwärme nicht gleichmässig, sondern verharrt längere Zeit auf dem Gefrierpunkt, um erst später gleichmässig über Null anzusteigen. Ungezwungen lässt sich diese Erscheinung auf das Schmelzen des Eises im Boden zurückführen.

Der Einfluss des Wassergehaltes des Bodens und seiner Bedeckung durch Pflanzen, abgestorbene Pflanzentheile oder Schnee machte sich auf das Aufthauen des gefrorenen Bodens in der Weise geltend, dass der Frost aus trockenem Boden schneller verschwand als aus feuchtem, und dass der bedeckte Boden später frostfrei wurde als der nackte.

Ignaz Klemenčič: Beiträge zur Kenntniss der Absorption elektrischer Schwingungen in Drähten. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 298.)

Die theoretischen Untersuchungen lehren, dass die elektrische Strömung bei Schwingungen eine andere Vertheilung im Querschnitte des Leiters hat, wie bei constantem Strom; sie ist an der Oberfläche dichter, wie in der Mitte, ja bei sehr schnellen elektrischen Oscillationen findet sie überhaupt nur in den Oberflächenschichten statt; eine Thatsache, welche bekanntlich von Hertz auch durch Experimente bestätigt wurde. Lord Rayleigh und Stefan haben für den Widerstand bei Schwingungen Formeln berechnet, welche zeigen, dass derselbe mit der Schwingungszahl wächst und ausserdem vom Material und der Magnetisirbarkeit desselben abhängt. Bei Wechselströmen ist die Richtigkeit dieser Formel allgemein anerkannt, während man bei den Hertz'schen Schwingungen dieselbe nicht mehr für zutreffend hielt, weil man meinte, dass das Eisen dem magnetisirenden Einflusse sehr rascher Schwingungen nicht mehr folgen könne. Nun haben aber Trowbridge (Rdsch. VII, 24) und Emden (Rdsch. VII, 423) beobachtet, dass die Schwingungen von Leydener Flaschen durch Eisendrähte sehr rasch zum Verlöschen gebracht wurden. Ferner haben der Verf. (Rdsch. VIII, 94) und Bjerknes (Rdsch. VII, 639) gezeigt, dass auch elektrische Wellen vom Eisen viel stärker absorbirt werden, als von nicht magnetischen Metallen, so dass die Magnetisirung wohl auch so rascheu Oscillationen zu folgen vermag.

Herr Klemenčič hat nun die Absorption elektrischer Schwingungen in Drähten nach einer anderen Methode zu bestimmen unternommen. Während in den früheren Versuchen ein von den Schwingungen bedingter Effect im Leiterkreise gemessen und aus seiner Abnahme die Absorption bestimmt wurde, sollte nun, da doch die Absorption der Energie elektrischer Schwingung neben der elektromagnetischen Strahlung vorzugsweise durch den Widerstand des Drahtes bestimmt wird, dieser allein und direct an der in den Drähten entwickelten Wärmemenge gemessen werden. An diese Versuche knüpften sich einige weitere über die Verzweigungen der elektrischen Schwingungen, welche nun durch die Messung der Wärmeentwickelung in verzweigten Leitern experimentell geprüft werden konnten. Und da bei diesen schnellen elektrischen Schwingungen die Wärmeentwickelung hauptsächlich an der Oberfläche erfolgt, hat der Verf. schliesslich noch weiter untersucht, wie sich in diesem Falle die Grösse der Wärmeausstrahlung an der Oberfläche zu der durch die Erwärmung im Inneren veranlassten Widerstandsänderung des Drahtes verhält, und welchen Werth dieses Verhältniss beim constanten Strom annimmt.

Auf die Versuchsanordnung bei diesen drei Versuchsreihen kann hier nicht eingegangen werden. Erwähnt sei nur, dass die Erwärmungen in den zu untersuchenden Drähten, welche nie mehr als 6 cm lang waren und die Mitte der secundären Leitung bildeten, durch ein Thermoelement (Constantan-Eisen) gemessen wurde, dessen eine Löthstelle sich in unmittelbarer Nähe am Drahte befand; die aus Eisen, Neusilber, Kupfer und Messing hergestellten Drähte waren etwa 0,37 mm dick.

Was nun die Resultate der Wärmeentwickelung betrifft, so ergaben die Versuche das Verhältniss derselben bei $\left.\frac{\text{Eisen}}{\text{Neusilber}}\right\}$ je 3 cm lang, für Schwingungen $V_0 = 7$ und für constanten Strom $V = 0{,}46$. Zwischen denselben Drähten, die 6 cm lang waren, war das Verhältniss $V_0 = 5$, $V = 0{,}41$. Zwischen Neusilber und Messing, je 6 cm lang, war $V_0 = 1{,}82$, $V = 3{,}5$. Zwischen Neusilber und Kupfer, je 3 cm lang, $V_0 = 4{,}1$, $V = 50{,}3$ und bei 6 cm langen Drähten war $V_0 = 2{,}8$, $V = 19{,}5$. Endlich zwischen einem 6 cm langen und einem 3 cm langen Kupferdraht $V_0 = 1{,}6$ und $V = 2{,}82$. Man ersieht hieraus, dass die Wärmeentwickelung bei Schwingungen in ganz anderen Verhältnissen vor sich geht wie bei constantem Strom, und dass die Ergebnisse die oben erwähnten früheren Beobachtungen am Eisen vollkommen bestätigen. Ordnet man die Metalle nach ihrer Wärmeentwickelung bei Schwingungen, so hat man die Reihe: Eisen, Neusilber, Messing, Kupfer, und numerisch stellt sich dies Verhältniss = 10,5 : 1,75 : 1 : 1. Doch dürfte die Zahl für das Kupfer nicht ganz correct sein.

Der Widerstand, durch welchen die Wärmeentwickelung beim Durchgang elektrischer Schwingungen von sehr kurzer Dauer bedingt ist, hängt also von der Magnetisirbarkeit des betreffenden Drahtes und von der Drahtsorte selbst ab; von dieser aber in anderer Weise als beim constanten Strom. Wendet man die von Stefan berechneten Formeln auf diese Beobachtungen

an, so zeigt sich bei der Combination Neusilber-Messing eine gute Uebereinstimmung. Für die magnetische Permeabilität des Eisens wurde unter Zugrundelegung der Stefan'schen Formel in einem Falle die Zahl 111, im anderen 75 gefunden.

Ueber die Verzweigungen der elektrischen Schwingungen sehr kurzer Dauer ergaben die Versuche übereinstimmend mit der Theorie, dass für dieselbe nur der Coëfficient der Selbstinduction, nicht aber der Widerstand maassgebend ist; und da die Drähte, wenn sie gleich lang und gleich dick sind, alle denselben Coëfficienten der Selbsinduction haben und nur der von Eisen ungefähr 10 Proc. grösser ist, so müssen sich die Schwingungen in allen, selbst das Eisen inbegriffen, nahezu in zwei gleiche Theile verzweigen.

Was endlich das Verhältniss der Wärmeausstrahlung zur Widerstandsänderung betrifft, so ergaben die Versuche, dass bei Drähten von der hier gebrauchten Dicke (0,37 mm) zwischen Schwingungen und constantem Strom kein nennenswerther Unterschied besteht; die an der Oberfläche entwickelte Wärme wird also sehr rasch nach dem Inneren des Drahtes abgeleitet.

H. Friedrich: Ueber Bleitetrachlorid. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrgang XXVI, S. 1434.)

Durch Einwirkung von Chlor auf Bleidichlorid, welches in Salzsäure suspendirt ist, erhält man eine Lösung von Bleitetrachlorid, woraus durch Zusatz von Chlorammonium ein Bleitetrachloridchlorammonium abgeschieden werden kann. Das Doppelsalz hat nach den Analysen des Herrn Friedrich die Zusammensetzung $PbCl_4 . 2NH_4Cl$, während ihm die Herren Classen und Zahorsky die Formel $2PbCl_4 . 5NH_4Cl$ zuschreiben. Erstere stellt das Salz dem Pinksalz $SnCl_4 . 2NH_4Cl$ an die Seite, mit dem es auch die Krystallform sowie das eigenthümliche Verhalten zu concentrirter Schwefelsäure gemein hat. Durch dieselbe wird letzteres in Zinntetrachlorid, ersteres in das diesem entsprechende Bleitetrachlorid übergeführt.

Trägt man nämlich das Bleisalz in die concentrirte, gekühlte Säure ein, so treten wie bei der Zinnverbindung grosse Mengen Salzsäuregas auf; zugleich scheiden sich allmälig kleine Tröpfchen ab, die sich schliesslich am Boden des Gefässes zu einer schweren gelben Flüssigkeit sammeln. Dieselbe stellt nach mehrfacher Reinigung durch concentrirte Schwefelsäure eine klare, gelbe, das Licht stark brechende, schwere, aber doch ziemlich leicht bewegliche Flüssigkeit vor, welche der Analyse nach Bleitetrachlorid ist. Sie raucht an der Luft und zersetzt sich leicht, beim Erwärmen mit explosionsartiger Heftigkeit, in Bleidichlorid und freies Chlor. Unter concentrirter Schwefelsäure lässt sie sich in der Kälte meist längere Zeit aufbewahren. Das specifische Gewicht beträgt 3,18 bei 0°. Bei ungefähr —15° erstarrt sie zu einer krystallinischen, gelblichen Masse. Mit wenig Wasser bildet sie in der Kälte ein Hydrat, während sie durch viel Wasser in Bleidioxyd und Salzsäure zerlegt wird. Mit Salmiak giebt sie wieder das oben genannte Doppelsalz.

Bemerkenswerth bei dieser Reaction ist die Beständigkeit des Bleitetrachlorids und Zinntetrachlorids gegen concentrirte Schwefelsäure. Während dieselbe sonst die Chlorverbindungen der Metalle unter Abscheidung von Salzsäure in schwefelsaure Salze umwandelt, ist sie auf die genannten höheren Chloride ohne jede Einwirkung; ja beide können sogar mit ihr bis zu einem gewissen Grade erhitzt und aus ihr destillirt werden, ohne dass irgend welche Veränderung zu beobachten wäre. Auf die niederen Chloride beider Elemente wirkt dagegen die Säure sofort ein. Bi.

M. Carey Lea: Ueber die Natur bestimmter Lösungen und über ein neues Mittel, dieselben zu untersuchen. (Amer. Journ. of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLV, p. 478.)

Die drei starken Säuren, Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure, bilden gewöhnlich zwei Gruppen von Salzen, entweder vollkommen neutrale und in Lösungen vollkommen beständige (hierher gehören namentlich die Alkalisalze) und solche, die sich bei der Lösung sofort in ihre Bestandtheile: freie Säure und basisches Salz, spalten (z. B. Mercurisulfat, Wismuthnitrat, Zinkchlorid). Zwischen diesen äussersten Grenzen giebt es nun Zwischenglieder, deren Verhalten in der Lösung noch wenig genau erforscht ist. Von den Sulfaten, mit denen Herr Lea sich in seiner Mittheilung ausschliesslich beschäftigt, ist es bekannt, dass nur wenig Metallsalze eine neutrale Reaction zeigen, dass aber alle normalen Sulfate der schweren Metalle, wie sorgfältig sie auch hergestellt worden, saure Reaction geben. Die Frage sollte nun entschieden werden, was diese saure Reaction bedeute, ob in diesen Fällen freie Säure zugegen sei oder nicht, Dass hierüber Unsicherheit obwaltet, ist begründet in der Mangelhaftigkeit der bisherigen Indicatoren, da in den schwierigeren Fällen weder Lackmus noch Methylorange nach Erhitzen auf 100° die Frage zu entscheiden vermögen. Herr Lea schlägt nun für diesen Zweck ein neues Reagens vor, welches das Vorkommen von freier Schwefelsäure in einer Lösung von Sulfaten, selbst wenn sie nur in Spuren zugegen ist, mit grosser Genauigkeit und Schärfe anzugeben vermag.

Dieses Mittel liefert das von Herapath entdeckte polarisirende Salz, Jodchininsulfat; demselben kann man durch ein Barymsalz die ganze Schwefelsäure entziehen, ohne das Molecül zu zerstören. Man bedeckt das Barymsalz mit schwachem, etwa 70procentigem Alkohol und lässt in denselben Herapathit-Krystalle hineinfallen, welche sonst in Alkohol unlöslich sind, bei Anwesenheit der Baryumverbindung aber lösen sie sich sehr leicht und in grosser Menge zu einer tief sherryweinfarbigen Flüssigkeit; lässt man diese Lösung spontan verdunsten, so bleibt ein bernsteinfarbiger Firniss ohne Spur von Krystallisation zurück; wenn hingegen zur Lösung auch nur die geringste Spur von Schwefelsäure gelangt, so hinterlässt sie beim Verdunsten die charakteristische blauschwarze Haut und isolirte Krystalle von Jodchininsulfat. Aus reiner, der Schwefelsäure beraubter, sherryweinfarbiger Lösung kann das Sulfat jedoch nur durch freie, niemals durch gebundene Schwefelsäure regenerirt werden. Da nun der Herapathit eine sehr gut charakterisirte Substanz ist, so liefert er ein höchst werthvolles Mittel, um zu entscheiden, ob in Lösungen freie Schwefelsäure vorkommt.

Mit diesem Reagens, welches auch wirksam ist, wenn die Schwefelsäure mit schwachen Basen verbunden ist, hat Herr Lea untersucht die Sulfate von Mg, Zn, Cd, Cu, Ni, Co, Mn, Tl und die der Alkalien, ferner die Sesquisulfate des Chrom, Aluminium, Beryllium und des Eisens; die Alaune: Kalium-Thonerdealaun, Ammonium-Eisenalaun, Kalium-Chromalaun und verschiedene saure Sulfate. Die Resultate, welche bei dieser Untersuchung gewonnen wurden, waren folgende: 1. die Lösung von Jodchinin bietet ein sicheres Mittel, freie Schwefelsäure, selbst von Spuren, bei Anwesenheit von verbundener Schwefelsäure zu erkennen; 2. die Salze der Protoxyde der schweren Metalle verdanken ihre saure Reaction nicht einer Dissociation. Die Lösungen ihrer Sulfate

enthalten keine freie Schwefelsäure, ausgenommen ist nur das Ferrosulfat, dessen Lösungen stets freie Schwefelsäure enthalten; 3. die Sulfate der Sesquioxyde sind, soweit sie untersucht worden, stets in der Lösung dissociirt; 4. die Alaune sind in der Lösung stets dissociirt, eine bemerkenswerthe Ausnahme bildet Chromalaun, welcher als solcher in der Lösung enthalten ist; 5. die sauren Salze werden in der Lösung zerlegt; ihre Dissociation ist sehr bedeutend und kann vielleicht eine vollständige sein.

A. Wäber: Zur Frage des alten Passes zwischen Grindelwald und Wallis. (Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs, Jahrg. XXVII.)

In vielen Theilen der Alpen bestehen Sagen, die von einer früher viel geringeren Ausdehnung der Gletscher berichten. Diese Sagen knüpfen dazwischen an bestimmte Oertlichkeiten an. Besonders wird von Gletscherpässen erzählt, die früher nicht vergletschert oder doch gut passirbar gewesen sein sollen, jetzt aber nur unter Mühe und Gefahren begangen werden können. Von manchen Seiten hat man hieraus voreilig den Schluss ziehen wollen, als sei in einer wenige Jahrhunderte zurückliegenden Zeit die Gletscherbedeckung der Alpen wirklich viel geringer gewesen als heute. Daraus ergab sich dann von selbst die weitere Folgerung, dass das Klima im Gebiet der Alpen milder war als heute. Schon Eduard Richter hat in seiner werthvollen Abhandlung über die Schwankungen der Alpengletscher einen Theil dieser Sagen in ihrer Bedeutung für die vorliegende Frage eingeschränkt oder ganz widerlegt. Er kommt zu dem Resultat, dass keine einzige wirklich gut beglaubigte Nachricht vorliegt, die uns nöthigen würde anzunehmen, dass in historischer Zeit die Alpengletscher dauernd kleiner gewesen seien als jetzt. Er glaubt die Entstehung jener Volksmeinung vornehmlich auf die Erinnerung an die regelmässigen Gletscherschwankungen zurückführen zu müssen, die im Gefolge der 35jährigen Klimaschwankungen auftreten und in der That in einzelnen Fällen Verminderung der Wegsamkeit von Gletscherpässen hervorrufen. Nur ein Pass, der sagenhafte Pass zwischen Grindelwald und dem Wallis im Berner Oberland, machte Schwierigkeit. Obwohl die orographische Gestaltung auch bei geringerem Gletscherstande eine regelmässige Begehung dieses Passes ausschloss, lagen doch scheinbar eine Reihe von historischen Zeugnissen dafür vor: Protestanten aus dem katholischen Wallis hatten sich mehrfach im protestantischen Grindelwald trauen oder ihre Kinder dort taufen lassen u. a. m. Herr A. Wäber hat nun diese historischen Zeugnisse einer eingehenden Kritik unterworfen und gezeigt, dass die Mehrzahl der Walliser Trauungen und Taufen im Grindelwald im Winter stattfand, also zu einer Zeit, wo von einem Uebergang über das Gebirge auch bei vielemal geringerem Gletscherstande keine Rede sein konnte. Er schliesst daher, dass jene Walliser im Grindelwald ansässig waren, dass also dort eine Walliser Kolonie bestand, was durch verschiedene Thatsachen festgestellt wird. Nicht anders geht es mit den übrigen Zeugnissen für jenen sagenhaften Gletscherpass. Damit dürfte endgültig jene Tradition in das Gebiet der Fabel verwiesen sein, und es gehört auch diese Sage zu jener Gruppe „Sagen von einem besseren Zeitalter, jener guten goldenen Zeit, die nie gewesen ist, weil sie nie Gegenwart, sondern stets die gute alte Zeit war — so lange die Menschengeschlechter auf Erden wandeln".

Ed. Brückner.

R. Heymons: Ueber die Entwickelung des Ohrwurmes (Forficula auricularia L.). (Sitzungsber. d. Gesellsch. Naturforsch. Freunde, Berlin 1893, S. 127.)

Auffallender Weise war bisher über die Entwickelung des Ohrwurmes noch gar nichts bekannt. Da die Forficulidea aber eine in vielfacher Hinsicht abweichende Gruppe der Insecten darstellen, so sind schon deshalb Nachrichten über die Entwickelung dieser Formen sehr erwünscht.

Die rundlich ovalen, weisslich bis gelb gefärbten Eier des Ohrwurmes, die durch eine glatte und feste Eihülle geschützt sind, werden an Orten abgelegt, wo sie gegen das Austrocknen geschützt sind. Oft findet man sie in einer Vertiefung, welche das Weibchen in die Erde gegraben hat. Von dem letzteren werden sie während ihrer Entwickelung bewacht und gegen etwaige Angriffe vertheidigt. Diesen Schutz lässt die Mutter auch den Jungen angedeihen, welche nach dem Ausschlüpfen noch längere Zeit bei der Mutter verweilen. Durch diese Beobachtung konnte der Verf. die Darstellung bestätigen, welche schon von einem der alten vorzüglichen Beobachter der Insectenwelt im vorigen Jahrhundert, nämlich von Degeer, gegeben worden war.

Die Anlage des Embryos tritt in Form eines langgestreckten Keimstreifens auf, dessen Längsaxe mit derjenigen des Eies zusammenfällt, so dass sich ein vorderer und hinterer Eipol unterscheiden lässt. Wie dies in letzter Zeit mehrfach und an verschiedenen Thierformen nachgewiesen wurde (vergl. z. B. Rdsch. VIII, 264), treten auch bei Forficula die Geschlechtszellen sehr früh auf. Am hinteren Pol des Eies nämlich wandert vom Keimstreifen aus eine grössere Anzahl von Zellen in den Dotter ein, welche sich durch ihre Grösse und Structur vor den anderen Zellen auszeichnen. Das sind die Genitalzellen, welche auch während des ganzen übrigen Verlaufes der Entwickelung im deutlichen Gegensatz zu den somatischen oder Körperzellen stehen. Der Verf. hebt hervor, dass es von besonderem Interesse ist, die erste Anlage der später bekanntlich paarigen Geschlechtsdrüsen als ein unpaares Gebilde auftreten zu sehen. Gleichzeitig mit dem Auftreten der Geschlechtszellen findet vom Keimstreifen aus eine Einwanderung von Zellen in das Innere des Eies statt, welche später das untere Blatt liefern.

Hierauf wird der Keimstreifen von den Embryonalhäuten überdeckt und beginnt stark in die Länge zu wachsen. In Anpassung an die runde Form des Eies ist er dabei gezwungen, sich umzubiegen, wodurch sich eine dorsale Krümmung des Embryos ergiebt. In dieser Lage des Embryos entstehen bereits die wichtigsten Organe, so die Anlagen des Nervensystemes und der Tracheen; in der Reihenfolge von vorn nach hinten treten die Gliedmaassenpaare auf, von denen die rudimentären Extremitäten des Hinterthciles, selbst die des ersten Abdominalsegments, welche man bei den Embryonen verschiedener anderer Insecten gut ausgebildet findet, hier nur wenig zur Geltung kommen.

In die Extremitäten erstrecken sich wie bei den ursprünglichen Formen unter den Insecten (Orthopteren, wie auch bei den Myriopoden) die Ursegmente des Abdomens. Schon früh entstehen die Zangen, welche der Ohrwurm bekanntlich am Hinterende trägt, als zapfenartige Vorsprünge des elften Abdominalsegments. Sie gleichen zunächst den geraden Anhängen (Cerci) am Hinterleibsende anderer Insecten, wie sie uns z. B. von der Küchenschabe her bekannt sind; erst später krümmen sie sich und nehmen damit ihre definitive Gestalt an.

Im Laufe der weiteren Entwickelung reissen die Embryonalhüllen ein und der Embryo bekommt vorübergehend eine gerade und gestreckte Gestalt; bald

macht sich allerdings wieder eine Krümmung, dieses Mal jedoch im entgegengesetzten Sinne bemerkbar. Der Kopf und besonders das Hinterende schlagen sich nach der Ventralseite um, was so weit geht, dass die Cerci zwischen die Fühler zu liegen kommen. Die Bauchseite ist somit concav, der Rücken convex geworden. Während der Embryo früher dorsal gekrümmt war, erscheint er jetzt ventral gekrümmt und durchläuft in dieser Lage die späteren Stadien der Embryonalentwickelung.

Eine auffällige, bisher bei den Insecten noch gar nicht bekannte Erscheinung beobachtete der Verf. in der späteren Entwickelung des Ohrwurms. Am Scheiteltheil des Kopfes zwischen den Augen tritt ein sogenannter Eizahn auf, ein kleiner nach vorn und unten gerichteter Stachel, welcher einer verdickten Chitinplatte aufsitzt. Aehnliche Eizähne, welche zum Sprengen der Eischale verwendet werden, sind von den Myriopoden, Spinnen und Phalangiden bekannt. Bei den Insecten war, wie gesagt, bisher Aehnliches nicht beobachtet worden.

Am Schlusse seiner Ausführungen kommt der Verf. noch auf die Bedeutung der bereits erwähnten dorsalen und ventralen Einkrümmung zu sprechen und vergleicht sie mit dem ganz ähnlichen Verhalten gewisser Tausendfüsse (Myriopoden), speciell der Chilopoden, an deren kugeligen Eiern der Keimstreifen ebenfalls dorsalwärts gekrümmt ist und später in die ventrale Krümmung übergeht. Für phylogenetisch wichtig hält Herr Heymons diese Uebereinstimmung übrigens nicht, sondern er sieht sie nur als ein analoges Verhalten an, in beiden Fällen bedingt durch die kugelige Gestalt des Eies. Der Keimstreifen nimmt zunächst die dorsale Krümmung an, weil er sich an der Oberfläche einer Kugel ausbreiten muss. Die später eintretende Bauchkrümmung hängt dagegen mit der Ausbildung der Rückenpartie zusammen. Beide Krümmungen ermöglichen es dem Embryo, bereits im Ei eine recht bedeutende Länge zu erreichen. Ganz die gleiche Erscheinung findet sich auch bei den Embryonen anderer Gliederthiere, z. B. den Spinnen, wieder.

Bei den Insecten sowohl wie bei den Myriopoden kommt eine Versenkung des Keimstreifens in den Dotter vor. Man bezeichnet diesen Keimstreifen als invaginirten und ist sehr geneigt, ihn eben wegen der Uebereinstimmung mit den wohl zweifellos phylogenetisch älteren Myriopoden für die ursprünglichere Entwickelungsform zu halten. Der Verf. kann sich dieser Ansicht nicht recht anschliessen, sondern meint, wie die kugelige Gestalt des Eies als die einfachste und demnach auch als die ursprünglichste Eiform angesehen werden muss, so wird das durch diese Form bedingte Krümmungsverhältniss des Embryos ebenfalls das primitivere sein. Also sieht Herr Heymons in dem oberflächlich liegenden (sogenannten superficiellen) Keimstreifen der Insecten den einfacheren Entwickelungstypus. Forficula, als eine wohl nicht ursprüngliche Form, würde für die Gewinnung dieser Ansicht kaum mit grossem Erfolg ins Feld geführt werden dürfen, und so setzt denn auch der Verf. hinzu, dass er die betreffende Auffassung ausserdem durch das Studium anderer Insectenembryonen und zwar ursprünglicherer Formen gewonnen habe. Die Resultate dieser Beobachtungen gedenkt er später und an anderer Stelle mitzutheilen. K.

Adolf Mayer: Ueber die Athmungsintensität von Schattenpflanzen. (Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen 1893, Bd. XLI, S. 441.)

In einer kürzlich von uns angezeigten Arbeit (Rdsch. VII, 665) hatte Verf. den experimentellen Nachweis geführt, dass eine Reihe von Zimmerpflanzen, die dadurch ausgezeichnet sind, dass sie auch bei mässiger oder selbst schlechter Belichtung üppig wachsen, sammt und sonders kleine Athmungsintensitäten haben. Um nun den Einwand auszuschliessen, dass diese Beobachtung, weil an fremdländischen Pflanzen gemacht, ebensowohl auf der verschiedenen Lebensweise jener Gewächse als auf der vom Verf. gefolgerten Verschiedenheit des Lichtbedürfnisses beruhen könnte, hat Herr Mayer neuerdings Versuche mit einheimischen Schattenpflanzen ausgeführt. Die Ergebnisse, zu denen er dabei gelangte, sind nun allerdings nicht so schlagend, wie die bei den Versuchen mit den ausländischen Zimmerpflanzen gewonnenen. Dies ist, wie Verf. ausführt, unter anderem dadurch begründet, dass unsere einheimische Flora arm ist an extremen Schattenpflanzen. Zur Untersuchung kamen Oxalis rosea, Poa nemoralis, Melampyrum pratense, Vaccinium Myrtillus. Folgende Zusammenstellung giebt das Sauerstoffbedürfniss dieser und der früher untersuchten Pflanzen in Cubikcentimetern bei 15° C. und auf 1 g Trockensubstanz bezogen, an.

Einheimische Sonnenpflanzen		Fremdländische Zimmerpflanzen		Einheimische Schattenpflanzen	
Roggen	1,00	Vigelia vivipara	0,36	Oxalis rosea	0,59
Phleum pratense	0,90	Saxifraga sarmentosa	0,36	Poa nemoralis	0,34
Lolium italicum	0,70	Tradescantia zebrina	0,35	Melampyrum pratense	0,80
Polygonum lapathifolium	0,84	Blatt = Begonia	0,38	Vaccinium Myrtillus	0,39
Ranunculus bulbosus	1,12	Aspidistra elatior	0,04		

Man sieht, dass von den einheimischen Schattenpflanzen zwar Poa nemoralis und Vaccinium Myrtillus entsprechend niedrige Zahlen ergeben haben, dass auch Oxalis rosea noch unterhalb der für Sonnenpflanzen gefundenen Norm bleibt, dass aber Melampyrum diese Norm erreicht. Bei dieser Pflanze ist aber zu berücksichtigen, dass sie sehr substanzarm ist, und dass dadurch die Athmungszahl, dividirt durch die geringe Menge Trockensubstanz, so in die Höhe getrieben wird. Uebrigens hebt Verf. hervor, dass er auf diese Experimente kein zu grosses Gewicht lege, da viele Umstände die Erscheinung compliciren und es daher schwer sei, streng vergleichbare Objecte zu finden. Das von ihm vertheidigte Gesetz sei vielmehr der Hauptsache nach deductiver Natur und werde durch die experimentellen Ergebnisse nur verificirt. F. M.

Adolf Cieslar: Untersuchungen über den Einfluss der mechanischen Bodenbearbeitung. (Centralblatt für das gesammte Forstwesen, Wien 1893, S.-A.)

Verf. hat durch Kulturversuche im Forstgarten den Einfluss verschiedener physikalischer Bodenzustände auf den Zuwachs der Fichtenpflanzen verfolgt und ist dabei zu folgenden Ergebnissen gelangt:

Die Pflanzen aus ungelockertem, unbedecktem und nicht begossenem Boden sind in jeder Beziehung die schlechtesten; jene, welche auf (künstlich mit dem Jätkarst) gelockertem Boden erwuchsen, sind besser; am höchsten in der Qualität stehen die Fichten aus mit Moos gedecktem Boden. Das Begiessen hat im Allgemeinen nur geringe Wirkung; diese tritt aber auf ungelockertem Boden mehr zu Tage, als auf gelockertem, wo sie durch die Vortheile, die die Lockerung mit sich bringt, beinahe ganz verdunkelt wird. Die Bedeckung des Bodens mit einer höchstens 5 cm mächtigen Moosschicht fördert das Pflanzenwachsthum so stark wie die Bodenlockerung, das Jäten des Unkrautes und das Begiessen zusammengenommen. Das Wachsthum wurde durch die Moosdecke gegenüber dem Wachsthum auf nacktem Boden um 50 Proc. gefördert. Das Begiessen der Moosdecke in Trockenperioden erhöhte die Massenproduction um weitere 19 Proc. Gegenüber der Wachs-

thumsleistung auf ungelockertem und ungedecktem Boden erhöhte das Begiessen die Massenproduction um 15 Proc., die Bodenlockerung um 39 Proc., die Bedeckung mit Moos um 45 Proc., das Feuchterhalten der Moosdecke um 64 Proc. Mit der Güte der Pflanzen steigt ihr Benadelungsprocent, während ihr Benadelungsprocent mit zunehmender Qualität fällt. F. M.

O. Bütschli: Untersuchungen über die mikroskopischen Schäume und das Protoplasma. (Leipzig 1882, W. Engelmann.)

Schon wiederholt wurde in diesen Blättern Bütschli's Auffassung von der Structur des Protoplasmas besprochen (Rdsch. V, 73, 206; VI, 56). Wie aus jenen früheren Besprechungen erinnerlich sein wird, schreibt Herr Bütschli dem Protoplasma einen wabigen Bau zu und stützt diese Auffassung nicht nur auf seine Beobachtung lebender und conservirter Zellen, sondern auch auf Experimente, welche er mit besonders dazu geeigneten Substanzen anstellte, um auf künstlichem Wege schaumartige Structuren zu erzeugen, welche denen des Protoplasmas ausserordentlich ähnlich sind und daher vielleicht zu deren Erklärung herangezogen werden dürfen.

In dem vorliegenden umfangreichen, von einer Anzahl Tafeln begleiteten Werke fasst Herr Bütschli seine früheren Mittheilungen zusammen und führt sie weiter aus. Zunächst behandelt er die erwähnten Oelseifenschäume. Dieselben werden von ihm derart hergestellt, dass er eingedicktes Olivenöl, welches längere Zeit der Luft ausgesetzt war, mit fein verriebenen Salzen, mit Salpeter oder auch mit Zucker mischte. Besonders geeignet erwies sich dazu kohlensaures Kali. Die Mischung wurde in einem Achatmörser fein verrieben. Bringt man einen Tropfen davon auf das Deckglas und setzt dieses auf einen auf dem Objectträger befindlichen Wassertropfen, so treten Diffusionsströme auf, die verschiedenartigen Substanzen durchdringen sich und nach längerem Stehen ergiebt sich ein trüber, milchweisser Tropfen. Wenn derselbe durch Zusatz von Glycerin durchsichtig gemacht wird, lässt er bei mikroskopischer Betrachtung eine feinschaumige oder wabige Structur erkennen, welche mit derjenigen des Protoplasmas eine merkwürdige Aehnlichkeit zeigt. Der Tropfen besteht aus Waben, deren Wände vom Oel gebildet werden und deren Hohlräume von Flüssigkeit, den im Wasser gelösten Salz, bezw. verdünnten Glycerin, erfüllt sind.

Der Verf. bespricht die Methoden, mit denen sich derartige Schäume hervorrufen lassen, sehr genau und beschreibt eingehend den Bau der letzteren selbst. Es ergiebt sich eine ganz frappante Uebereinstimmung mit dem Bau des Protoplasmas. Besonders ähneln die mit Glycerin durchtränkten Schäume dem fixirten, abgetödteten Protoplasma. Oftmals zeigen die Zellen am Rande eine Lage besonders regelmässig angeordneter Waben mit senkrecht gegen die Oberfläche gerichteten und daher parallel gestellten Wänden. Herr Bütschli bezeichnet dies als Alveolarschicht und findet sie auch bei seinen künstlichen Schäumen in völlig entsprechender Weise wieder. Die Zellen, welche der Verf. auf ihre Structur untersuchte, sind sehr verschieden, doch fand der Verf. bei ihnen eine grosse Uebereinstimmung und wurde somit immer mehr in seiner Annahme vom wabigen Bau des Protoplasmas bestärkt. Er untersuchte einzellige Thiere aus allen grösseren Abtheilungen, Bacterien und pflanzliche Zellen, Blutzellen, Eier, Epithel-, Bindegewebs- und Nervenzellen, sowie die Zellen verschiedener anderer Gewebe. Ueberall macht der Verf. seine Wabentheorie geltend und erklärt den Bau des Protoplasmas auf Grund der durch seine Experimente gewonnenen Erfahrungen. Es ist hier nicht der Ort, seinen Darlegungen ins Einzelne zu folgen, auch nicht das Für und Wider bezüglich seiner vielleicht etwas zu weit verallgemeinerten Theorie vom Wabenbau des Protoplasmas zu erörtern, die jedenfalls für viele, vielleicht sogar die meisten Fälle das Richtige treffen mag, in anderen jedoch weniger sicher erscheint; es soll hier vor allem auf das für die Frage nach der Auffassung des Protoplasmas höchst wichtige und jedenfalls sehr interessante Buch hingewiesen werden, welches bei consequenter Durchführung der darin herrschenden Theorie vielerlei neue Aufschlüsse über den feineren Bau des Protozoenkörpers und der zelligen Elemente der Metazoen gewährt. Versuche und Beobachtungen zur Lösung der Frage nach den physikalischen Bedingungen der Lebenserscheinungen nennt sich das Buch auf dem Titelblatt und man darf wohl sagen, dass es einen nennenswerthen Beitrag nach dieser Richtung liefert.

Den Beobachtungen ist ein allgemeiner Theil gegenüber gestellt, in welchem die bisherigen Ansichten über die Plasmastructur zusammengetragen und kritisch beleuchtet werden. Herr Bütschli giebt hier eine Darstellung von der Entwickelung der Structurfrage, wie sie sich in ihrem ersten Auftreten bald nach Auffindung der Zellen selbst bis heute darstellt. K.

H. Ost: Lehrbuch der technischen Chemie. Zweite verbesserte Auflage. Mit 206 Abbildungen im Text u. 6 Tafeln. (Berlin 1893, Robert Oppenheim.)

Nicht vier Jahre sind seit dem Erscheinen der ersten Auflage verflossen, und schon machte sich das Bedürfniss nach einer neuen geltend, der beste Beweis, einen wie grossen Anklang dies Lehrbuch gefunden hat. Die neue Auflage unterscheidet sich nicht wesentlich von der alten, einige kleinere Abschnitte sind neu entstanden, in die vorhandenen inzwischen gemachte Fortschritte eingefügt. Der Umfang des Buches (700 Seiten) ist im Verhältniss zu der Menge des Gebotenen nicht gross, was nur zu seiner Empfehlung als Lehrbuch nicht nur für solche, die selbst in die Technik treten wollen, sondern für Alle, die sich für die Errungenschaften der Technik interessiren, beiträgt. Man darf wohl annehmen, dass ebenso schnell, wie die zweite der ersten, die dritte der zweiten Auflage folgen wird. M. L. B.

Otto Wünsche: Die verbreitetsten Pflanzen Deutschlands. Ein Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht. (Leipzig 1893, Teubner.)

Das vorliegende Werkchen hat Verf. auf besonderen Wunsch mehrerer Collegen ausgearbeitet, denen die üblichen Floren für ihre Schüler zu umfänglich sind, die aber die Uebungen im Pflanzenbestimmen für einen sehr wichtigen Theil des Schulunterrichtes halten. Da Ref. Gelegenheit gehabt hat, ähnliche Wünsche aussprechen zu hören, so zweifelt er nicht, dass das kleine, sehr handliche Büchlein vielen willkommen sein wird, und er möchte es namentlich auch denjenigen empfehlen, die sich über die Hauptformen der einheimischen Pflanzenwelt orientiren möchten. Den Bestimmungstabellen ist das natürliche System zu Grunde gelegt; bei der Anordnung der Familien und Gattungen ist der Verf. Engler's Syllabus gefolgt. Für einige schwer zu bestimmende Pflanzen ist eine Tabelle beigefügt zur Bestimmung der Familie, Gattung oder Art nach den Blättern. F. M.

E. v. Meyer: Zur Erinnerung an Carl Wilhelm Scheele. (Journal für praktische Chemie 1893, N. F., Bd. XLVI, S. 581.)

Scheele ist am 19. December des Jahres 1742 zu Stralsund, das damals zu Schwedisch-Pommern gehörte, geboren. In Schweden hat er seine Lebenszeit verbracht, seine glänzenden Entdeckungen gemacht und Schweden betrachtet den grossen Chemiker als den Seinigen. In Stockholm sowohl wie in dem weltabgeschiedenen Köping, wo er eine Apotheke übernommen hatte, um ungestört seinen Forschungen leben zu können, sollen ihm Denkmäler erstehen. Seine Briefe an Retzius, Gahn, Bergius, Bergman, Hjelm, hat A. E. von Nordenskiöld gesammelt und mit einigen noch unveröffentlichten Abhandlungen sowie Laboratoriumsaufzeichnungen Scheele's in einem stattlichen Bande veröffentlicht, welchem eine ausführliche Lebensbeschreibung beigefügt ist.

Das Werk bietet einen überaus wichtigen Beitrag zur Kenntniss des gewaltigen Forschers; denn diese Briefe und Aufzeichnungen geben uns Aufschluss über viele Entdeckungen und Beobachtungen von ihm, die bisher nur unvollkommen oder überhaupt nicht bekannt waren, sei es, dass sie ihm oder den Anderen zur Veröffentlichung nicht wichtig oder nicht reif genug erschienen waren.

Herr von Meyer hat in der oben genannten Notiz eine Anzahl solcher Beispiele zusammengestellt, denen wir Folgendes entnehmen:

Auf dem Gebiete der analytischen Chemie wäre zu erwähnen, dass Scheele zuerst Eisen und Mangan mittelst Essigsäure trennte. Er war es ferner, der schon vor Bergman die Silicate mit Alkalien aufschloss und den Unterschied zwischen löslicher und unlöslicher Kieselsäure feststellte. Er wusste bereits, dass Chlorsilber in Salzsäure merklich löslich, in Salpetersäure hingegen unlöslich ist; er benutzte zuerst die Flammenfärbungen zum Nachweise der Alkalien. Die Reactionen der Magnesium-, Kupfer-, Quecksilberverbindungen waren ihm bekannt wie keinem der damals lebenden Chemiker.

Aus den Aufzeichnungen ersehen wir weiter, dass Scheele bereits im Jahre 1772, bezw. Anfang des Jahres 1773 den Sauerstoff entdeckt hat, während ihn Priestley zum ersten Male am 1. August 1774 darstellte. Er kannte die charakteristischen Eigenschaften des Gases, welches er Vitriolluft, später Feuerluft, aër purus, aër vitalis nannte, und fand eine ganze Anzahl von Darstellungsweisen für dasselbe; er bereitete es aus salpetersauren Salzen, aus Braunstein und Arsensäure bezw. Schwefelsäure, aus kohlensaurem Silber, aus Goldoxyd und endlich aus Quecksilberoxyd, ein Weg, der auch Priestley zur Entdeckung des Gases führte. Ueberhaupt bemerken wir mit Staunen, dass Gase, deren Auffindung bis jetzt theils Priestley, theils anderen Forschern zugeschrieben wurde, ihm schon im Jahre 1770 genau bekannt waren, so der Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Chlorwasserstoff, das Ammoniak und Stickoxyd. Selbst des verflüssigten Schwefelwasserstoffes und der Kammerkrystalle geschieht Erwähnung.

In der Kenntniss der Metalle, welche verschiedene Oxydationsstufen bilden, insbesondere in der Kenntniss des Eisens, Kupfers, Quecksilbers war er ebenfalls seinen Zeitgenossen weit vorausgeeilt; er hatte gefunden, dass die einzelnen Oxyde (Kalke), welche sich nach seiner Auffassung durch ihren Gehalt an Phlogiston unterscheiden, ganz verschiedene Salze bilden und verschiedene Reactionen geben. Auch manche scharfsinnige Prognose findet sich in diesen Aufzeichnungen; er sagt die Reducirbarkeit (Phlogistisirung) der Alkalien und alkalischen Erden vorher. Die Oxydation (Dephlogistisirung) des Eisenoxyds zur Eisensäure kündigt er zwei Jahre vorher an, ehe Lavoisier überhaupt zwei Oxyde des Eisens unterschied.

Auf allen Gebieten tritt uns Scheele's eminente Beobachtungsgabe entgegen, gepaart mit einer ausserordentlichen Schärfe des Geistes und einer bewunderungswürdigen Geschicklichkeit, die es ihm ermöglichte, die schwierigsten Probleme mit den einfachsten Mitteln zu lösen. Ihnen verdankt er die Fülle von Entdeckungen, mit denen er, ungeachtet der dürftigen Verhältnisse, in denen er seine Arbeiten vollenden musste, die Chemie überschüttete. Bahnbrechend auf allen Gebieten derselben, hat er in der kurzen Spanne Zeit, welche ihm zu leben vergönnt war (er starb bereits am 22. Mai 1786 in einem Alter von 44 Jahren), seinen Namen zu einem der glänzendsten in der Geschichte unserer Wissenschaft erhoben. Bi.

Vermischtes.

Der Fall eines kleinen Meteorsteines ist am 24. Mai 1892 um 5 Uhr Morgens von einem jungen Manne Namens Gray Bass in einer Entfernung von 200 Fuss beobachtet worden; der Ort des Falles ist der Stadtbezirk von Cross Roads, Wilson Co., N. C. Erst 2 bis 3 Stunden später grub der Zeuge den Meteoriten aus, der 4 bis 5 Zoll tief in die Erde gedrungen war und das Gras in der Umgebung verbrannt hatte. In südöstlicher Richtung vom Fallort ist das Geräusch in sehr grosser Entfernung gehört worden, so dass wahrscheinlich der Meteorit aus dieser Richtung gekommen ist. Der Meteorit ist jetzt von Herrn Edwin E. Howell für das National Museum in Washington erworben; vorher war ein Stückchen im Gewichte von 4,5 g abgebrochen und eingeschickt worden. Jetzt wiegt der Stein 157 g und wahrscheinlich hat er, als er unzerbrochen zur Erde kam, ein Gewicht von 200 g gehabt. Die dicke, gleichmässige Rinde, welche den Meteoriten bedeckt, weist darauf hin, dass er ein vollständiges Individuum darstellt. Die frische Bruchfläche zeigt die gewöhnliche graue Farbe und chondritische Structur. Die Dimensionen des Steines sind 1, 2 und 2½ Zoll; sein specifisches Gewicht ist 3,67, was etwas grösser ist, als das der meisten Meteoriten dieser Klasse und auf einen grösseren Gehalt an Eisen hinweist. (American Journal of Science 1893, Ser. 3, Vol. XLVI, p. 67.)

Ueber den täglichen Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel in 2140 m Höhe hat Herr J. Hann der Wiener Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung vorgelegt, über deren Inhalt er im „Akademischen Anzeiger“ (1893, S. 164) folgende kurze Notiz giebt:

Seit dem 10. Februar 1892 functionirt auf dem Obir ein Thermograph Richard in sehr günstiger, allseitig freier Aufstellung. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Temperaturaufzeichnungen bis inclusive Februar 1893 werden in der vorliegenden Abhandlung mitgetheilt und discutirt. Dieselben liefern einen sehr werthvollen Beitrag zur Kenntniss des täglichen Wärmeganges in den höheren Luftschichten. Ein Vergleich mit den correspondirenden Temperaturaufzeichnungen auf dem fast 1000 m höheren Sonnblickgipfel zeigt eine fast vollständige Uebereinstimmung des täglichen Wärmeganges an den beiden Stationen; nur im Sommer ist die tägliche Amplitude auf dem Obir merklich grösser. Während acht Monate, October bis Mai, existirt fast gar keine Variation in der Wärmeabnahme mit der Höhe zwischen Obir und Sonnenblick; in den vier wärmsten Monaten, Juni bis September, ist der gewöhnliche tägliche Gang, aber auch nur schwach ausgeprägt, vorhanden. Die rascheste Wärmeabnahme mit der Höhe tritt um 1 h p. ein mit 0,74° pro 100 m, die langsamste um 11 h p. mit 0,61°; das Mittel der vier Monate ist 0,67°; Winter 0,54°, Frühling und Herbst 0,56°. Es wird dann noch der tägliche Gang der mittleren Lufttemperatur zwischen Obir und Sonnblick untersucht, und es werden einige Folgerungen aus demselben gezogen.

Ueber den Ursprung des in der Luft vorhandenen Natriumsulfat und seine mechanischen Wirkungen theilt Herr F. Parmentier einige in Clermont-Ferrand und dessen Umgebung ausgeführte Beobachtungen mit. Dass schwefelsaures Natron überall in der Luft zugegen ist und zwar in fester Form, ist zwar nicht durch chemische Analyse, sondern durch die Thatsache erwiesen worden, dass übersättigte Lösungen dieses Salzes stets an der Luft krystallisiren. Ueber die Quelle dieser festen Lufthestandtheile war bisher noch keine befriedigende Erklärung gegeben. Wohl hatte bereits Lavoisier dieses Salz in allen von ihm untersuchten Wässern gefunden, sowohl in Mineral- wie in Meeres- und in Flusswässern, und aus der allgemeinen Verbreitung im Wasser musste eine ebenso allgemeine Anwesenheit im Boden gefolgert werden und ist auch factisch nachgewiesen worden; aber

hierans ist noch nicht sein allgemeines Vorkommen in der Luft erklärt, besonders in fester Form. Vielmehr ist hierzu noch eine besondere Eigenschaft erforderlich, welche das Natriumsulfat in ganz hervorragender Weise besitzt, nämlich dass es stets an die Oberfläche steigt und dort sehr dünne, leichte Krystallnadeln bildet, welche leicht in kleinste Bruchstücke zertrümmert und von den schwächsten Winden fortgeführt werden. Ausblühungen von Natrinmsulfat hat nun Herr Parmentier überall auf feuchter Erde, Mauern, Gebäuden angetroffen, und die Analyse der ungemein leichten, dünnen Nadeln zeigte die Zusammensetzung $SO_4 Na_2$, $10 H_2O$. Brachte er mit destillirtem Wasser angefeuchtete Erde in eine 1 m lange Glasröhre und stellte dieselbe senkrecht in eine Lösung von Natriumsulfat, so konnte er schon nach zwei Tagen an der freien Oberfläche die Bildung dieser Krystalle beobachten; in kürzeren Röhren erfolgte dies schneller, in längeren später. Bei dem Ausblühen der Natriumsulfatkrystalle spielen in einer Reihe von Fällen noch chemische Vorgänge eine Rolle. So z. B., wenn dieselben auf einer Gypswand erscheinen; der Gyps ist dann in Pulver zerfallen und erweist sich bei der Analyse in Kalkcarbonat umgewandelt; hier hat das Natron-Carbonat diese Umwandlung veranlasst. In anderen Fällen ist Chlornatrium mit Gyps in Wechselwirkung getreten und hat denselben in Chlorcalcium verwandelt, während das Natriumsulfat an der Oberfläche den leichten krystallischen Anflug bildete und sich in die Luft verbreitete. Auch mechanisch werden die Oberflächen der festen Körper, in denen die Sulfatlösung ansteigt, durch die Krystallbildung angegriffen und oft sehr merklich geschädigt, wofür Herr Parmentier eine Reihe von Beispielen anführt. (Annales de Chimie et Physique 1893, Ser. 6, T. XXIX, p. 227.)

Um die absolute Kraft einer Flimmerzelle zu finden, d. h. „dasjenige Gewicht, welches von einer Flimmerzelle eben noch gehoben werden kann", bediente sich Herr Jensen des mit einem gleichmässigen Flimmerkleide bedeckten Paramaecium aurelia, welches nach früheren Untersuchungen (vgl. Rdsch. VIII, S. 165) des Verf. ansgesprochen negativ geotropisch ist. Aber die Aufwärtsbewegung im Wasser lässt sich nicht zur Ermittelung der absoluten Kraft der Flimmerzellen gebrauchen, da der beträchtliche Reibungswiderstand des Wassers nicht genau zu berechnen ist. Verf. bediente sich daher folgender Methode. Er brachte seine Versuchsthiere in Glasröhren, welche in radialer Richtung auf der Scheibe einer Centrifugalmaschine befestigt wurden und deren offenes Ende dem Mittelpunkte der Scheibe zugekehrt war. Aus den früheren Versuchen des Verfassers ging hervor, dass unter diesen Umständen die Paramaecien das Bestreben zeigen, sich nach dem offenen Ende der Röhre zu begeben, während die Centrifugalbewegung sie nach dem peripheren Ende treibt. Da nun die Centrifugalkraft je nach dem Abstande der Röhrenenden vom Mittelpunkte und je nach der Umdrehungsgeschwindigkeit sich beliebig variiren liess, so konnte Verf. den Werth der Centrifugalkraft bestimmen, welche die Thiere mittelst der Flimmerbewegung eben noch zu überwinden vermochten. Derselbe ergab sich gleich einem Gewichte von 0,00141 mgr. Mit Hinzurechnung des vom Verf. auf 0,00017 mgr bestimmten Körpergewichtes fand Verf., dass der gesammte Kraftaufwand einem Gewicht von 0,00158 mgr entspricht oder dass ein Paramaecium das Neunfache seines Körpergewichtes zu heben vermag, dass also zur Hebung eines Gewichtes von 1 mgr ungefähr 600 Paramaecien nöthig wären. Betreffs der die Anordnung der Versuche und die Art der Berechnung anlangenden Einzelheiten müssen wir auf die Arbeit selbst verweisen. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LIV, S. 537.) R. v. Hanstein.

Dr. Ernst Hagen, Admiralitätsrath und Privatdocent in Kiel, ist als Nachfolger des verstorbenen Professor Stenger zum Director der technischen Abtheilung der physikalisch-technischen Reichsanstalt ernannt.

M. A. Nicolas ist zum Professor der Anatomie an der Universität Nancy ernannt.

Dr. Henry B. Ward von der Michigan University ist als Associate Professor der Zoologie an die Universität Nebraska berufen.

Mitte September starb zu Wilna der Geograph, Wirkl. Staatsrath Pawel Iwanowitsch Nebolsin, 76 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Das Mammut und die Flut; nach dem Engl. von Henry H. Howorth von E. A. Ehemann (London 1893, Siegle). — Katalog der Bibliothek der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie der Naturforscher, Lieff. 1, 2, 3, 4 (Halle 1887 bis 1893, Com. v. W. Engelmann). — Brockhaus' Konversationslexikon, 14. Aufl., Bd. VII, Foscari bis Gilboa (Leipzig 1893, F. A. Brockhaus). — Lehrbuch der praktischen vergleichenden Anatomie von Director Carl Vogt und Assist. Emil Yung, Bd. II, Lieff. 11 und 12 (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg & Sohn). — Stürme und moderne Meteorologie. Vier Vorträge von Wm. Blasius (Braunschweig 1893, Limbach). — Ueber die Beziehung zwischen Druck, Volumen und Temperatur bei Gasen von Prof. Moritz Kuhn (Wien 1893, Selbstverlag). — Ueber den grossen Nebel bei ξ Persei von Dr. J. Scheiner (S.-A.). — Ueber die Verbreitung der photographischen Sternscheibchen von Prof. J. Scheiner (S.-A.). — Verslag over eenige Boringen in bet oostelijke gedeelte der provincie Utrecht. Eenige onderzokingen in den nieuwen Maassmond door Dr. J. Lorié (S.-A. Amsterdam). — Étude sur le développement de l'appareil uro-génital des oiseaux par C. K. Hoffmann (Amsterdam 1893, S.-A.). — Mechanisches Modell zur Erläuterung der Inductionsgesetze von H. Ebert (S.-A. 1893). — Elektrische Schwingungen molecularer Gebilde von H. Ebert (S.-A. 1893). — Contribution to the analysis of Fats. III. The estimation of resin in Soaps by Dr. J. Lewkowitsch (S.-A.). — Ueber die Ursachen der Entleerung der Reservestoffe aus Samen von Prof. Pfeffer (S.-A. 1893). — Descendenztheorie von Dr. B. Rawitz (S.-A.). — Sur le „pain du ciel" provenant du Diabékir par Prof. L. Errera (Bruxelles 1893, S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Für die Erkenntniss der Natur des neuen Sternes im Fuhrmann sind neuere, von Herrn Campbell auf der Licksternwarte angestellte Beobachtungen der Spectra verschiedener Nebelflecke von grosser Bedeutung. Von 17 Novalinien ist nur eine von sehr geringer Intensität in den Nebelspectren nicht wahrzunehmen gewesen; die übrigen 16 finden sich dagegen in einem oder mehreren Nebeln wieder, nur um 0,5 $\mu\mu$ gegen Violett verschoben. „Das Novaspectrum differirt von den Nebelspectren sicherlich nicht mehr, als diese unter sich verschieden sind." Einige der Linien gehören zweifellos dem Wasserstoff an; die stärksten Linien mit 500,2 $\mu\mu$ und 495,3 $\mu\mu$ Wellenlänge fallen vollkommen mit der ersten und zweiten sogenannten Nebellinie, auch was die Intensität betrifft, zusammen. „Es giebt keinen anderen Spectraltypus, in welchem diese beiden Linien bisher aufgefunden sind. Ueberhaupt entsprechen alle wohl bestimmten Linien des Novaspectrums nach dem Wiederaufflenchten im August 1892 völlig den wohl bestimmten Nebellinien." Ganz abweichend hiervon waren im Februar 1892 die Novalinien fast alle identisch mit den Chromosphärenlinien unserer Sonne. Zwar erschienen sie alle vervielfältigt und breit; diese charakteristische Eigenschaft hat aber nie als Beweis gegen die erwähnte Identität gegolten. Warum, so fragt Herr Campbell, soll die gleiche Eigenthümlichkeit jetzt, seit August 1892, ein Beweis gegen die Identität mit Nebellinien sein?

Man kann mit dem Beobachter übereinstimmen, wenn er sagt, dass durch die Vervielfältigung der einzelnen Linien das zu lösende Problem nur noch interessanter und zugleich weniger schwierig wird; sollte aber ferner noch die Nebelnatur bezweifelt werden, so müsse man fragen, was im Spectrum dann noch fehle, damit es mit den Nebelspectren identificirt werden könne.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 14. October 1893. **No. 41.**

Inhalt.

Meteorologie. Carlheim-Gyllenskiöld: Nordlichter. S. 521.

Physik. Augusto Righi: Einige Versuche mit Hertz'schen Schwingungen von kleiner Wellenlänge. S. 523.

Biologie. Ladislav Čelakovsky jun.: Ueber die Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten. S. 525.

Kleinere Mittheilungen. James H. Gray und James B. Henderson: Die Wirkungen mechanischer Spannung auf den elektrischen Widerstand der Metalle. S. 527. — C. Engler und L. Singer: Nachweis von Paraffin und von Schmieröl in dem Druckdestillat des Fischthrans. S. 528. — Heinrich Ewald Hering: Ueber die nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln auftretende Bewegungslosigkeit des Rückenmarkfrosches. S. 528. — Wilhelm Spatzier: Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze. S. 528. — Erich Amelung: Ueber mittlere Zellengrössen. S. 529.

Literarisches. J. v. Kennel: Lehrbuch der Zoologie. S. 529.

Vermischtes. Die 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg. — Beobachtungen über Eis im Polarmeere. — Schmelzen und Verflüchtigen feuerfester Stoffe. — Wirkung von Bacterien auf Pflanzengewebe. — Der 50. Band von Wiedemann's Annalen. — Personalien. S. 530.

Astronomische Mittheilungen. S. 532.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLI bis XLVIII.

Carlheim-Gyllenskiöld: Nordlichter. (Observations faites au Cap Thordsen Spitzberg par l'expédition suédoise. Exploration internationale des regions polaires 1882/83, Tome II, 1.)

Erst jetzt wurden uns die beiden Bände der schwedischen Beobachtungen während der internationalen Erforschung der Polargegenden im Jahre 1882 bis 1883 zugänglich, von denen der zweite bereits 1887, der erste erst 1891 fertig gestellt war. In dem zweiten Bande findet sich der 409 Quartseiten umfassende Bericht über die Nordlichter mit 30 Tafeln, über welchen wir, gleich nach dem Erscheinen desselben, ein Referat des Herrn Hildebrandsson nach der „Nature" gebracht hatten (Rdsch. III, 441). Die grosse Fülle von zuverlässigen und sorgfältigen Beobachtungen jedoch, die gerade von der schwedischen Expedition über dies bei uns so seltene und noch so räthselhafte Phänomen gesammelt worden, rechtfertigt es, wenn nun, als Ergänzung jenes Referates, im Nachstehenden eine Nachlese gegeben wird, welche mehr die physikalischen Erscheinungen berücksichtigt, die für das Verständniss der Natur dieses in den Polargebieten so glänzenden Phänomens von besonderer Wichtigkeit sind.

Die Beobachtungsstation lag in 78° 28′ 27″ nördl. Br. und 1 h 2 m 45 s östl. Länge von Greenwich, 76,7 m über dem Meeresspiegel. Ausser dem Verf. des Berichtes betheiligten sich an den Polarlichtbeobachtungen gelegentlich auch die fünf übrigen wissenschaftlichen Mitglieder der Expedition. Der Plan zu den Beobachtungen war von der internationalen Polarcommission entworfen. Die wiederholten Bemühungen, mit benachbarten Expeditionen zusammen genaue Parallaxenmessungen auszuführen, scheiterten aber durch die Unfälle, welche die Verbindungen zwischen den Stationen erlitten, und man musste sich darauf beschränken, 5 km von der Hauptstation entfernt mit der Hauptstation correspondirende, einzelne Beobachtungen zu machen, welche einige zuverlässige Höhenwerthe ergeben haben. Theodolithe und Spectroskope waren die instrumentellen Hülfsmittel, welche den Beobachtern zur Verfügung standen; Photographien des Polarlichtes konnten trotz wiederholter Bemühungen nicht erzielt werden wegen der geringen aktinischen Kraft des Lichtes; ebenso wenig waren Zeichnungen in Aquarell möglich, weil der Pinsel vor der Berührung des Papieres schon gefroren war; man musste sich auf Zeichnungen mit Stift und Kohle beschränken.

Die Ergebnisse der Beobachtungen sind sehr eingehend im zweiten Kapitel behandelt, und zwar werden zunächst die Eigenthümlichkeiten und die Aenderungen der Gestalt und der Lage der Erscheinung geschildert, dann das Licht und seine Bewegungen, endlich die Erhebung über die Erdoberfläche wie die Beziehung des Polarlichtes zu anderen erdphysikalischen Erscheinungen erörtert.

Ueber die Lage und die Orientirung der Erscheinung sei den allgemeinen Bemerkungen (§. XXI des zweiten Kapitels) Nachstehendes entnommen. Wie man den magnetischen Zustand der Erde auf zwei Arten

darstellt, entweder durch Construction der magnetischen Meridiane, in deren Ebene eine Declinationsnadel, von Nord nach Süd dieselben durchlaufend, stets verbleiben muss, oder durch Linien gleicher Declination, so kann man auch auf einer Karte die Lage des Polarlichtbogens darstellen. Entweder zeichnet man die Meridiane des Polarlichtes, Curven, die dadurch charakterisirt sind, dass der Polarbogen an jedem Punkte ihrer Länge senkrecht ist zu ihrer Ebene; diese Meridiane nähern sich einander, je weiter man sich vom Aequator entfernt und laufen in dem „Pole des Polarlichtes" zusammen. Man kann aber auch die Parallelen des Polarlichtes zeichnen, welche überall zu den Meridianen senkrecht sind und dieselbe Richtung haben wie die Polarbogen.

Nach den Beobachtungen sind nun die Meridiane des Polarlichtes mit den erforderlichen Correctionen gezeichnet worden; sie treffen sich in einem Punkte, der ziemlich gleich weit entfernt ist vom magnetischen Pol wie vom geographischen; um diesen Polarlichtpol schliessen sich die Parallelen des Polarlichtes, oder was dasselbe ist, die Polarbanden. Ferner wurde eine Reihe von Curven gezeichnet, welche der Bedingung genügen, dass die Neigung des Polarlichtmeridians zum magnetischen Meridian überall dieselbe ist. Dies sind die „Isanomalen" des Polarlichtes. Unter diesen Linien giebt es eine, in welcher die Anomalie Null ist, und diese geht zwischen Fort Reliance und der Winterinsel durch den magnetischen Pol und den Pol des Polarlichtes, weiter durch den nördlichen Theil von Grönland, um den Atlantischen Ocean zu erreichen, wo sie die Westküste Scandinaviens schneidet. Sie theilt die Nordhalbkugel in zwei Theile, in dem einen, aus Osteuropa, Asien und dem Pacifik bestehend, weicht der Gipfel des Polarbogens nach Westen vom Nordpol der Magnetnadel ab, in dem anderen, aus dem Atlantik, Grönland und der Osthälfte von Nordamerika bestehend, weicht er nach Osten von der Ebene des magnetischen Meridians ab.

Bezüglich der Gestalten des Polarlichtes verwirft der Verf. die Weyprecht'sche Eintheilung und betont, dass die grosse Mannigfaltigkeit der Erscheinung ausschliesslich bedingt ist durch die grosse Beweglichkeit des Lichtes, indem das Polarlicht bald diffus ist, bald sich in Strahlen theilt, bald die Bande in ihrer ganzen Ausdehnung glänzt, bald erlischt unter Zurücklassung von Flecken und Gruppen isolirter Strahlen. Aber innerhalb dieser zahllosen Aenderungen des Lichtes erfährt die Form und Lage nur langsame, continuirliche Aenderungen, nämlich eine Translation von Nord nach Süd, oder von Süd nach Nord und ein Flottiren der Falten von West nach Ost. Die Eintheilung hat nun zunächst nach der Horizontalprojection und dann nach der Vertheilung des Lichtes zu erfolgen. Das Polarlicht hat zwei Formen: die Zonen und die Banden; die Banden haben vier verschiedene Formen, den Bogen, den Streifen, den Wirbel, den Pseudobogen; hierbei ist zu beachten, dass neben den vollkommenen noch eine Menge unvollkommener Formen existirt. Das Licht des Phänomens hat zwei Formen: das diffuse Licht und die Strahlen.

Ueber die Helligkeit des Polarlichtes hat die schwedische Expedition keine positiven, auf Messungen begründete Resultate erzielen können. Um so interessanter sind die Resultate bezüglich der Farben. Die Hauptfarbe des Polarlichtes ist die gelbe, und zwar ist sie ganz monochromatisch, von der Wellenlänge 5570 $\mu\mu$. Diese Farbe kann nun sehr verschiedene Nuancen annehmen durch Einwirkung des Mondlichtes, der Dämmerung und des blauen Himmels. Die Ränder des gelben Polarlichtes erscheinen zuweilen roth und grün, und zwar erscheint gewöhnlich der untere Rand roth, der obere grün, nur selten ist es oben roth, unten grün. Bei allen Bewegungen des Lichtes ist das Roth vorn, das Grün hinten; eine umgekehrte Ordnung haben die schwedischen Beobachter niemals gesehen. Zuweilen jedoch erscheinen rothe Lichter ohne gelbes Polarlicht; das Grün hingegen ist niemals selbständig gesehen worden. Verf. kommt zu dem Schlusse, dass das Licht des Polarlichtes nur zweierlei Art ist: roth und gelb; das rothe Licht giebt im Spectroskop ein Bandenspectrum, das gelbe nur eine Linie. Das Grün ist hingegen nur eine Contrastfarbe, wofür der Autor eine Reihe überzeugender Belege beibringt.

Im Spectrum des Polarlichtes konnten 32 Linien genau gemessen werden. Eine Vergleichung derselben mit den Spectren bekannter Substanzen lässt in demselben erkennen: 1. Das Spectrum der Luft (16 Linien). 2. Das Spectrum des Stickstoffes am positiven Pol (8 Banden). 3. Das Spectrum des Stickstoffes am negativen Pol (4 Banden). 4. Das Wasserstoffspectrum: Hβ stark, Hα und Hδ zweifelhaft. Die charakteristische (gelbe) Polarlichtlinie 5570 $\mu\mu$ fällt mit keiner Linie der Gasspectra zusammen, so dass man über den sie aussendenden Stoff ganz im Unklaren ist. Es bleiben noch fünf Linien übrig, von denen zwei (6122, 6038) ganz unbekannten Ursprunges sind, die drei anderen in einer Partie des Spectrums liegen, wo Schuster zwei Streifen im Blitzspectrum gesehen, die er mit dem Sauerstoff in Beziehung bringt. Da hiernach das Polarlichtspectrum ein so zusammengesetztes ist, begreift man, dass es sehr wechselnd ist; nur die gelbe Hauptlinie erscheint zuweilen allein, sie bildet also ein Element in dem zusammengesetzten Spectrum. Die verschiedenen Spectraltypen gehören Polarlichtern verschiedener Farben an; so kommt das Spectrum des Stickstoffs am positiven Pol mehr in den rothen Polarlichtern vor (45 : 5), während das Spectrum des Stickstoffes am negativen Pol und das Wasserstoffspectrum im gelben Polarlicht vorherrschen (54 : 20 und 8 : 4). Da nun nach den Laboratoriumsversuchen die Streifen des Stickstoffes am positiven Pol und das Luftspectrum sich in einer feuchten, dichten Luft zeigen, die Banden des Stickstoffes am negativen Pol in trockener, verdünnter Luft, so kann man schliessen, dass die gelben Polarlichter in den höheren Schichten der Atmosphäre, die rothen in den tieferen vorkommen.

Die Bedingungen, welche die Höhe des Polarlichtes bestimmen, sind vollkommen unbekannt. Seine Höhe ist sehr variabel. Aus den gelungenen Parallaxenbestimmungen und der Amplitude des Bogens scheint zu folgen, dass das Phänomen in einer Höhe von etwa 50 bis 60 km seinen Sitz hat; einmal senkte sich das Polarlicht bis zu einer Höhe von nur 12 km; wenn dasselbe überhaupt bis 5 km heruntersteigt, dann kann dies nur ganz ausnahmsweise der Fall sein.

Einen Zusammenhang der Polarlichter mit den Cirrus-Bildungen in der Atmosphäre haben die Beobachtungen trotz mancher Analogien nicht ergeben.

Aus Zusammenstellungen der Gestalten, der Helligkeiten und der Häufigkeit der Polarlichter in den verschiedenen Tageszeiten, zeigt sich eine grosse tägliche Schwankung; man findet ein Maximum um 20 h 50 m (vor Mitternacht gerechnet), ein Minimum um 8 h 50 m, ein secundäres Maximum um 4 h 20 m, ein secundäres Minimum um 3 h 20 m. Die mittlere Helligkeit bietet eine ähnliche Variation; sie zeigt ein Maximum um 19 h 40 m, ein Minimum um 7 h 40 m, ein secundäres Maximum um 4 h 20 m, ein secundäres Minimum um 3 h 10 m. Die wirkliche Helligkeit des sichtbaren Polarlichtes in den verschiedenen Tagesstunden hat einen etwas anderen Gang; sie ist am grössten von 11 h bis 22 h, am kleinsten von 22 h bis 11 h.

Berücksichtigt man den zahlenmässig nachgewiesenen Einfluss der Sonne und der Wolken, so wird die tägliche Aenderung der Häufigkeit wenig ausgesprochen; das Polarlicht ist am häufigsten um 14 h 40 m und am seltensten um 7 h 40 m; die wirkliche Helligkeit der in jeder Stunde sichtbaren Polarlichter befolgt einen ähnlichen Gang, sie ist am grössten um 12 h 30 m und am kleinsten um 4 h. „Niemand also hat und Niemand wird je das Polarlicht seinen höchsten Glanz entfalten sehen".

Auch die Lage des Polarlichtes ist einer sehr regelmässigen täglichen Schwankung unterworfen; es befindet sich am meisten im Süden von 17 h 50 m bis 6 h 30 m, und am meisten im Norden um 9 h 45 m. Die Art der Lichtvertheilung ändert sich hingegen nur wenig am Tage, das diffuse Licht zeigt sein Maximum um 16 h 10 m, sein Minimum um 9 h 10 m; die diffusen Lichter herrschen vor von 13 h 0 m bis 5 h 40 m, die Strahlen von 5 h 40 m bis 13 h. Die Wirbelbewegung des Polarlichtes hat gleichfalls eine tägliche Variation, die aber wenig ausgesprochen ist. Die Streifen krümmen sich zu Wirbeln vorzugsweise um 9 h 50 m, sie sind hingegen am regelmässigsten um 15 h 30 m; die gefalteten Streifen herrschen von 18 h bis 12 h 40 m vor, die Bogen nur von 12 h 40 m bis 18 h. Die vollständigen Formen zeigen gleichfalls eine regelmässige tägliche Aenderung; sie treten vorzugsweise um 16 h 30 m auf, die unvollständigsten am häufigsten um 7 h 40 m. Die Helligkeit des Polarlichtes, sein Zerfallen in Strahlen, seine Auflösung in Bruchstücke, die Entstehung der Wirbel, endlich seine Lage und Bewegungsrichtung werden somit nicht vom Zufall bestimmt. Eine tägliche Periode der sich folgenden Phasen ist sehr deutlich und macht sich auch an jedem einzelnen Tage bemerkbar. Die glänzendste Periode des Meteors tritt ein um 4 Uhr Nachmittags; das Polarlicht hat dann die Form eines regelmässigen, vollkommenen und im Süden diffusen Bogens, dessen Bewegung nach Süden gerichtet ist. Die Periode der Abnahme zeigt sich um 9 Uhr Morgens; das Polarlicht ist dann in wirbelnde und strahlenförmige Bruchstücke im Norden aufgelöst, deren Bewegung nach dem Pol gerichtet ist.

Endlich hat Herr Carlheim-Gyllenskiöld auch die monatlichen Schwankungen des Polarlichtes aus seinem Material berechnet, wobei er sich auf die Stunden beschränkte, in denen die Sonne mehr als 8° unter dem Horizonte steht. Das Resultat war sowohl in Betreff der Zahl und Häufigkeit, wie der Lage und der Bewegungsrichtung ein negatives, obschon der Rechnung 151 Beobachtungstage zu Grunde gelegen.

Dem dritten Kapitel, welches die Wiedergabe der Beobachtungen nach den geführten Tagebüchern enthält, folgt ein Anhang, welcher die im Winter 1882/83 in Upsala ausgeführten Nordlichtbeobachtungen bringt.

Wir fügen noch aus dem Berichte des Herrn Andree über die atmosphärische Elektricität, welche in Thordsen während des Beobachtungsjahres 1882/83 mit einem Mascart'schen Quadrantelektrometer regelmässig gemessen worden, nachstehenden Abschnitt hinzu, der den Zusammenhang der Luftelektricität mit den Polarlichtern behandelt:

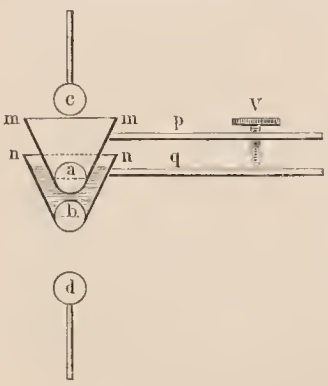
Die Beobachtungen zeigen, dass die Luftelektricität (im Gegensatz zu den Angaben Dellman's) bei den Nordlichtern eine Abnahme ihrer Spannung aufweist. Dies zeigt sich auch darin, dass ein einziges Mal bei vollkommen klarem Himmel negative Elektricität auftrat und wenige Minuten später ein Nordlicht gesehen wurde. Diese Abnahme ist oft so beträchtlich und so plötzlich, dass sie vollkommen vergleichbar ist den negativen Störungen bei schlechtem Wetter und bei atmosphärischen Niederschlägen. Diese Gleichmässigkeit des Ganges der Luftelektricität bei scheinbar so verschiedenen Erscheinungen erstreckt sich nicht bloss auf die zeitweilige Abnahme der Intensität. Sie zeigt sich auch darin, dass kurze Zeit vor ihrer Abnahme die Intensität merklich im positiven Sinne wächst, und wenn das Phänomen aufgehört, relativ hohe Werthe einnimmt. Dieses gleichmässige Verhalten der Luftelektricität während des Erscheinens eines Nordlichtes bei vollkommen klarem Himmel und bei der Wolkenbildung, wie beim Niederfallen atmosphärischer Niederschläge, ist höchst merkwürdig.

Augusto Righi: Einige Versuche mit Hertz'schen Schwingungen von kleiner Wellenlänge. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Rendiconti, 1893, S. 5, Vol. II (1), p. 505.)

Die schönen Versuche von Hertz, welche die vollkommene Analogie zwischen der Fortpflanzung

der Strahlen elektrischer Kraft und derjenigen der Lichtwellen zeigen, lassen sich bekanntlich nur schwierig wiederholen, weil die Wellenlängen, wie z. B. in den klassischen Versuchen von Hertz, von 66 cm ganz ungewöhnlich grosse Spiegel, Linsen und Prismen erfordern, um die Reflexion oder Brechung der elektrischen Strahlen nachzuweisen. Herr Righi stellte sich daher die Aufgabe, Apparate zu construiren, welche elektrische Schwingungen von viel kleineren Wellenlängen geben, und das Erreichen dieses Zieles ermöglichte ihm, nicht allein alle von Hertz bereits angeführten Erscheinungen von Spiegelung und Brechung leicht zu wiederholen, sondern auch eine Reihe anderer zur Darstellung zu bringen, welche bisher noch nicht gelungen waren.

Der primäre Erreger bestand aus zwei Messingkugeln a und b, welche in den Glaskegeln mm und nn eingekittet waren, so dass die Hälfte unter dem Kegel hervorragte; die Kegel wurden von zwei Ebonitstäben p und q gehalten, zwischen denen die Schraube V die Berührung von a und b verhindern soll; der untere Kegel war mit Vaselinöl gefüllt. Ueber und unter a, b befanden sich zwei andere Kugeln c, d, welche mit den Conductoren einer grossen Holtz'schen Maschine, die Funken von 30 cm geben konnte, verbunden waren; die gewöhnlichen Condensatoren waren von der Maschine entfernt. War diese in Function, so erhielt man eine Reihe von Funken in den drei Intervallen ca, ab, bd; der kleine Funke zwischen a und b, der in der isolirenden Flüssigkeit übersprang, bildete den Erreger der elektrischen Wellen. Wenn die Kugeln a, b einen Durchmesser von 4 cm hatten, gab der Oscillator Wellenlängen von 20 cm; und wenn die Kugeln einen Durchmesser von 1,36 cm hatten, wurden Resonatoren am besten erregt, die einer Wellenlänge von 7,5 cm entsprachen. Es empfiehlt sich, die Kugeln c und d von gleichem Durchmesser zu nehmen wie a und b. Ferner gelingen die Versuche am besten, wenn die Funken in der Luft also ca und bd möglichst lang und der in der Flüssigkeit ab möglichst kurz ist; so mussten z. B. für den Oscillator mit 7,5 cm Wellenlängen die Funken in der Luft 2 cm und der in der Flüssigkeit 0,2 cm lang sein.



Die Resonatoren sind geradlinig zu wählen und wurden am zweckmässigsten aus schmalen Streifen Silberspiegel hergestellt, in denen man für den secundären Funken eine kleine Unterbrechung in der Versilberung herstellte. Zu diesem Zweck wurde von einem Stück mit Silber belegten Spiegelglases zunächst am unteren Theile die Versilberung entfernt, um eine Handhabe für die einzelnen Resonatoren zu geben. Dann wurde der Firniss, der die übrige Versilberung bedeckte, durch Eintauchen in absoluten Alkohol entfernt und mit einem feinen Diamanten die Silberbelegung in der Mitte parallel zu den beiden Längsrändern der Platte fein durchschnitten, so dass die Ränder dieses Schnittes scharf und gerade waren und die Breite des Zwischenraumes stets 1 bis 2 μ betrug. Ein breiterer Schnitt machte den Resonator unempfindlicher; doch kann man für die Wellen von 20 cm auch Resonatoren verwenden, deren Versilberung mit einem Federmesser durchschnitten worden. Aus dieser Platte schneidet man sich dann mit dem gewöhnlichen Diamanten so viele gleich breite Streifen, als man Resonatoren braucht; der untere Theil aus nacktem Glase dient dazu, sie mit der Hand zu halten oder sonst zu befestigen. Dem grösseren Erreger entsprechen am besten Resonatoren, die 11,5 cm lang und 0,6 cm breit sind, ihre Wellenlänge ist 20 cm. Für die kleineren Erreger sind die Resonatoren 3,9 cm lang und 0,2 cm breit; sie geben Wellenlängen von 7,5 cm.

Die Resonatoren sowohl wie die Oscillatoren können entweder allein oder mit parabolischen Spiegeln benutzt werden. Ohne Reflectoren kann man bei den Apparaten für Wellen von 20 cm den Funken im Resonator sehen, auch wenn er 3 m vom Oscillator entfernt ist. Mit zwei Reflectoren, welche 5 cm Brennweite haben und 50 cm hoch und 40 cm breit sind, ist der Funke noch im Resonator deutlich bei 25 m Abstand. Bei den kleineren Apparaten hört der Funke auf sichtbar zu sein in weniger als 1 m Abstand zwischen Erreger und Empfänger, aber bei Benutzung parabolischer Spiegel ist er noch sichtbar bei 6 m Abstand. Der parabolische Reflector des kleinen Erregers hatte etwa 5,7 cm Brennweite, 40 cm Höhe und 32 cm Länge; derjenige des kleinen Resonators 1,9 cm Focalabstand, 23 cm Höhe und 17 cm Länge. Der letztere war in seiner Mitte durchbohrt und mit einer horizontalen Röhre verbunden, die ein Ocular zum Beobachten des kleinen Funkens besass und um ihre Axe gedreht werden konnte; ein graduirter Kreis gestattete an demselben die Neigung des Reflectors gegen die Verticale abzulesen.

Herr Righi beschreibt zunächst Versuche über Reflexion und Refraction, welche bei diesen kurzen Wellen von 20 bezw. 7,5 cm schon mit sehr mässigen, leicht zu beschaffenden Apparaten gelingen. So kann z. B. die Interferenz zwischen den directen und reflectirten Wellen mit den kleineren Apparaten schon bei Anwendung einer quadratischen Leiterplatte von 1 dm² nachgewiesen werden. Ein Metallspiegelchen oder Metalldraht in $\lambda/4$ Abstand, senkrecht hinter den Resonator gestellt, steigert die Intensität des Funkens. Zum Nachweise der Brechung der elektrischen Strahlen benutzt man Erreger und Empfänger mit ihren Reflectoren und stellt zwischen dieselben ein Metalldiaphragma mit rechtwinkliger Oeffnung von 17 cm Höhe und 7 cm Breite; gegen die Oeffnung stellt man ein gleich hohes Paraffin-

prisma von 30° brechendem Winkel, und man findet aus der Ablenkung des elektrischen Strahles, dass der Brechungsindex des Paraffins = 1,6 ist. Mit einem Paraffinprisma, dessen Querschnitt ein rechtwinkliges Dreieck war, konnte Herr Righi das Phänomen der totalen Reflexion an der Hypothenusenfläche erhalten. Wurde ein zweites Paraffinprisma gegengelegt, so dass die Hypotbenusenflächen sich berührten, dann verschwand die totale Reflexion, und zwar schon, bevor die beiden Flächen sich vollständig berührten. Mit Paraffinlinsen konnte die Convergenz der elektrischen Strahlen gezeigt werden.

Ebenso wie Reflexion und Refraction konnten mit den kleinen Apparaten Interferenz- und Beugungserscheinungen in einfacher Weise nachgewiesen werden. Ausser diesen wurden noch einige neue Erscheinungen beobachtet, welche kurz erwähnt werden sollen.

Wenn einem Erreger mehrere Resonatoren gegenübergestellt werden, beobachtet man, dass in manchen Fällen ein Resonator erlischt in Folge der Anwesenheit eines zweiten, während in anderen Fällen der Funke dadurch lebhafter wird. Diese Verschiedenheiten erklären sich durch die Annahme, dass jeder Resonator, der durch eine elektrische Strahlung erregt wird, seinerseits wieder Erreger wird, der elektrische Strahlen von gleicher Periode, aber mit einer Phasendifferenz von $\lambda/_2$ aussendet. Stehen daher einem Erreger zwei Resonatoren R und R_1 hinter einander gegenüber, so wird der Funke von R_1 schwächer, wenn R zugegen ist, als wenn er entfernt ist, weil die Wellen vom Erreger und von R, welche R_1 treffen, mit einander interferiren. Andererseits giebt R stärkere Funken bei Anwesenheit des hinter ihm stehenden R_1, wenn die Entfernung RR_1 = ein Viertel Wellenlänge ist. Stehen die beiden Resonatoren neben einander in der Ebene der ankommenden elektrischen Welle, so verstärken sie sich gegenseitig. Aus der erwähnten Annahme erklären sich diese Erscheinungen, wie eine Reihe anderer, welche theoretisch vorausgesagt und praktisch ausgeführt werden konnten. Herr Righi ist der Meinung, dass auch die Versuche von Garbasso (Rdsch. VIII, 370) sich in gleicher Weise erklären lassen und somit nicht für die Frage der Einfachheit oder des Zusammengesetztseins der elektrischen Wellen entscheidend sind.

Dielektrische Substanzen in der Nähe der Apparate, z. B. Cylinder aus Holz, Paraffin u. s. w., beeinflussten die Funken der Resonatoren bedeutend, was sich wohl begreifen lässt; aber wenn man manche Isolatoren zwischen Erreger und Empfänger stellte, so beobachtete man in einigen Fällen Verstärkung der Funken, während andere unter gleichen Verhältnissen dieselben schwächten oder ganz verschwinden liessen. Besondere Versuche, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, mit Cylindern aus Glas, Schwefel, Ebonit, Paraffin, Oliveuöl, die in verschiedenen Stellungen zwischen Erreger und Empfänger gebracht wurden, gaben Erscheinungen, welche ganz entschieden auf eine verschiedene Absorption der elektrischen Wellen kleiner Länge (7,5 cm) durch die Dielektrica hinwiesen. Diese Beobachtungen veranlassten Herrn Righi, auch den Durchgang der elektrischen Wellen durch verschiedene Substanzen zu untersuchen.

Auch hier wurden Schwingungen von 7,5 cm Wellenlänge benutzt. Zwischen den mit Reflectoren versehenen Erreger und Resonator, die weniger als 1 m von einander entfernt waren, wurde ein senkrechter Metallschirm gestellt mit einer centralen Oeffnung, deren Dimension denen der zu untersuchenden Körper entsprach. Zunächst wurde der Resonator mit seinem Reflector um seine horizontale Axe gedreht, bis der Funke, der mit dem Ocular beobachtet wurde, im Begriffe war zu verschwinden, und die Rotation α abgelesen. Dann wurde die zu untersuchende Scheibe gegen die Oeffnung des Schirmes gelegt und die Drehung β bestimmt, bei welcher der Funke im Begriff war zu verlöschen; $\cos\beta/\cos\alpha$ ist dann das Verhältniss der Schwingungsamplituden, die zum Resonator gelangen. Diese Messungen sind keine exacten, weil die Funken bei der Drehung unregelmässig und seltener werden; aber die Verhältnisszahlen geben einen Anhalt dafür, durch welche Substanzen die Wellen mit grösserer, durch welche mit geringerer Amplitude hindurgehen. Die Resultate waren folgende:

Ebonit in der Dicke von 4 cm gab keinen Effect; es schien, dass durch sein Zwischenstellen der Funke etwas lebhafter wurde. Paraffin verhielt sich wie Ebonit; ein Parallelepiped von 17 cm Dicke gab sogar eine merkliche Steigerung des Funkens. Steinsalz in einer Dicke von 5 cm, nicht sehr klar, schwächte nicht merklich den Funken des Resonators. Schwefel, geschmolzen, 2,5 cm dick, schwächte den Funken im Verhältniss 0,9. Glimmer, 0,17 cm dick, ergab das Verhältniss 0,9; Spiegelglas, 0,8 cm dick, 0,63; eine Säule photographischer Glasscheiben, zusammen 2 cm dick, 0,9; Gummilack, 1,5 cm dick, 0,8; Porcellan, 0,5 cm dick, 0,7; Tannenholz, 1 cm dick, 0,8; Marmor, 2 cm dick, 0,6; Selenit, 1 cm dick, 0,56; Quarz, senkrecht zur Axe 0,8 cm dick, 0,6; Olivenöl in einem Ebonitgefäss, 1 cm dick, 0,77; Benzin ebenso 0,93; Schwefelkohlenstoff ebenso 0,96.

Das Verhalten einiger unter diesen Substanzen ist bemerkenswerth. Steinsalz und Ebonit sind für die Hertz'schen Strahlen am durchgängigsten, während das Spiegelglas eine bedeutende Schwächung der durchgegangenen Strahlen zeigt. Es ist nun bekannt, dass diese Körper sich ähnlich verhalten gegenüber den Wärmestrahlen von grösserer Wellenlänge.

Ladislav Čelakovsky jun.: Ueber die Aufnahme lebender und todter verdaulicher Körper in die Plasmodien der Myxomyceten. (Flora 1892, Ergänzungsband S. 182.)

Die Arbeit zerfällt in zwei Theile. Der erste enthält Beobachtungen über das Verhalten lebender

Körper im Protoplasma und den Vacuolen der Schleimpilz-Plasmodien, der zweite behandelt die Stärke- und Eiweissverdauung im Inneren der Plasmodien.

Die Untersuchungen wurden unter Benutzung Pfeffer'scher Methoden hauptsächlich an den Plasmodien von Chondrioderma difforme Rostaf. ausgeführt.

Das Verhalten lebender Körper in den Plasmodien war je nach der Natur der ersteren recht mannigfaltig.

An den mit Zellhaut umkleideten Protoplasten wurde gewöhnlich nach mehreren Stunden bis einigen Tagen nach ihrer Einführung ins Plasmodium keine Veränderung beobachtet. Die Einzelfunctionen, z. B. das Wachsthum keimender Schimmelpilzsporen, die Protoplasmaströmung innerhalb der Zellen der Staubfadenhaare von Tradescantia, die Auflösung assimilirter Stärke in einigen Algen, die Theilung innerhalb der Cysten von Colpoda cucullulus u. dergl., gingen während des Einschlusses im Plasmodium vollkommen normal von statten. Da diese Functionen durchweg von der Sauerstoffathmung abhängig sind, so muss jederzeit in dem Protoplasma der Plasmodien ein Ueberschuss von Sauerstoff vorhanden sein.

An nackten, mit Ortsbewegung begabten Zellen stehen die Bewegungen zum Theil nach der Aufnahme vollkommen stille, z. B. bei Chlamydomonas pulvisculus. Ursache davon sind wohl die mechanischen Eigenschaften des Protoplasmas. Auf diesen dürfte es auch beruhen, dass Süsswasseramöben, Theilstücke von Plasmodien u. s. w., keine Pseudopodien im Plasmodium entwickeln. Doch kommen trotzdem, dass diese Körper innerhalb der Plasmodien in eng anliegende Vacuolen eingeschlossen sind, bei ihnen deutliche Umrissänderungen zu Stande, denen die Vacuolenwand passiv folgt, und Euglenen führen in den Plasmodien, anscheinend mit gleicher Energie wie ausserhalb, ihre protractiven und contractilen Bewegungen aus, wenn sie im Protoplasma der Plasmodien oder in Vacuolen eingebettet sind.

Hieran knüpfen sich Beobachtungen über den Einfluss beweglicher Organismen auf das umgebende Protoplasma der Plasmodien, in welcher Beziehung besonders die Euglenen interessante Einzelheiten lieferten. Aus diesen Beobachtungen ergiebt sich, dass die inneren Plasmodiumschichten gegen heftige, locale Erschütterungen nicht empfindlich sind, und dass auch ein von innen gegen die äussere Plasmahülle des Plasmodiums gerichteter Stoss keine Reizung an den betreffenden Stellen verursacht.

Versuche über die Aufnahme von kleinen Plasmodien in grössere derselben, oder einer anderen Art, zeigten, dass zwei heterogene Plasmodien nicht verschmelzen können, während homogene Plasmodien dies in der Regel thun. Es scheint überhaupt die Innenhaut mit der Aussenhaut viel schwieriger zu verschmelzen, als die Aussenhaut mit ihresgleichen.

In den meisten Fällen hatte ein längerer Einschluss im Plasmodium, der mehrere Stunden bis einige Tage gedauert hatte, keinen tödtlichen Einfluss auf die lebenden Ingesta. Danach, und nach der kurzen Lebensdauer der Plasmodien zu urtheilen, sind dieselben überhaupt in erster Linie nicht auf die Abtödtung und Verdauung lebender Körper eingerichtet. Es müssen vielmehr todte Körper, z. B. todte Pflanzentheile und deren Infusa zur Ernährung dienen. Die Tödtung, wo sie eintritt, findet anscheinend sowohl im Protoplasma, als auch in den Vacuolen des Plasmodiums statt. Es könnten demnach verschiedene tödtende Wirkungen im Spiele sein. Sauerstoffmangel ist jedenfalls keine Ursache des Absterbens. In bestimmten Fällen könnte Nahrungsmangel das ausschlaggebende Moment sein. Dass er aber nicht die einzige Ursache ist, lehrte die Beobachtung, dass lebende Organismen, die zur Controle in reinem Wasser gehalten wurden, in derselben Zeit nicht abstarben. Für die mit Zellhaut umkleideten, unbeweglichen Protoplasten, sofern sie im Plasmodium getödtet werden (Ulothrix subtilis), kann ferner bloss die Wirkung gelöster Substanzen maassgebend sein. Und da plasmolytische Wirkungen auch nicht zu Stande kommen, wohl in Folge der geringen Concentration der Vacuolensäfte und wegen der kleinen osmotischen Kraft des flüssigen Protoplasmas, so können nur chemische Einflüsse, allein oder in Verbindung mit anderen Ursachen, die Tödtung der zellhautumkleideten Zellen herbeiführen.

Interessant ist, dass in Vacuolen, in welchen coagulirtes Eiweiss verdaut wird, bestimmte Bacterien, sofern sie darin geeignete Nährstoffe vorfinden, ganz gut fortkommen, ja unter Umständen sich sogar vermehren. Demnach üben weder die allerdings sehr schwach sauren Secrete, noch das verdauende Enzym einen schädlichen Einfluss auf die betreffenden Bacterien aus.

Zu den Versuchen über die Eiweissverdauung in den Plasmodien wurde coagulirtes Hühnereiweiss benutzt, das zu feinem Pulver zerrieben worden war [1]). Die kleinen Eiweisskörnchen wurden schnell in das Plasma aufgenommen und um jedes bildete sich eine Vacuole. Sie verloren allmälig ihre Kanten und Ecken und wurden zuletzt vollständig aufgelöst. War dem Eiweis vorher Lampenruss zugesetzt, so blieben in den Vacuolen nur die Russpartikel zurück. Als Verf. mit Congoroth gefärbte Eiweisstheilchen ins Plasmodium einführte, konnte er beobachten, dass die in den Stromhahnen befindlichen, beständig hin- und hergeführten Eiweisskörnchen, im Allgemeinen früher von Vacuolen umgeben und rascher aufgelöst wurden, als die in verhältnissmässig ruhigen Plasmaschichten weilenden Partikel. Diese Thatsache hängt vielleicht mit dem schnelleren Stoffaustausch in dem rasch strömenden Protoplasma zusammen.

[1]) Das Eiweiss war zuvor durch Schütteln mit Glasscherben von seinen häutigen Bestandtheilen befreit.

Die Verdauungskraft nimmt mit dem Alter der Plasmodien allmälig ab. In den lebenskräftigen jungen Plasmodien werden Eiweisskörnchen durchschnittlich innerhalb zweier Tage vollständig aufgelöst. Doch kommt es auch vor, dass schon 18 bis 24 Stunden nach der Aufnahme alles bis auf wenige Reste aufgelöst wird, während dagegen in den älteren Plasmodien manchmal 4 bis 5 Tage verstrichen, ehe die meisten Eiweisskörnchen verflüssigt waren.

Wiewohl Bacterien in den Vacuolen auftreten können, so bedürfen doch die Plasmodien derselben nicht zur Eiweissauflösung, vermögen vielmehr aus eigenen Mitteln, bei völliger Abwesenheit von Bacterien, das Eiweiss aufzulösen.

Da die Auflösung der Eiweisskörnchen immer in Vacuolen stattfand, so war eine directe Mitwirkung des Plasmas bei dem Lösungsvorgang ausgeschlossen, und es drängte sich der Gedanke auf, dass gewisse, vom Protoplasma secernirte und in den Vacuolen gelöste Substanzen die Auflösung von coagulirtem Eiweiss im Plasmodium verursachten. Bereits Krukenberg hatte gefunden, dass sich aus den Plasmodien des Schleimpilzes der Gerberlohe (Aethalium septicum) ein Enzym extrahiren lässt, das bloss in saurer Lösung coagulirtes Eiweiss verflüssigt und in Peptone verwandelt. Daher war die Annahme nahe gelegt, dass in beiden Fällen dasselbe Enzym an der Auflösung des Eiweisses betheiligt sei. Mit Hülfe von Lackmusfarbstoff, welcher mit dem vorher neutralisirten Eiweiss in die Plasmodien von Chondrioderma eingeführt wurde, wies nun aber Herr Čelakovsky nach, dass der Vacuoleninhalt während der Verdauung theils sauer, theils jedoch neutral reagirt, und dass in beiden Fällen die Auflösung des coagulirten Eiweisses von statten ging. Auch müssen die sauren Secrete sehr verdünnt sein, da schon eine 0,01 procentige Citronensäure, die in das Plasmodium diosmirt, denselben Farbenton am Lackmus erzeugt, wie ihn der Vacuolensaft hervorbringt. Bei Versuchen mit nicht neutralisirtem Eiweiss, das mit blauem Lackmus gefärbt war, behielten einige Vacuolen sogar alkalische Reaction, und doch ging in ihnen die Verdauung ebenso schnell von statten, wie in den anderen Vacuolen, die neutral oder sauer wurden. Es bleiben hiernach zwei Möglichkeiten: Entweder besitzt das verdauende Agens (Enzym) keine peptischen Eigenschaften, ist also von Krukenberg's Enzym verschieden, kommt vielmehr der Gruppe der tryptischen Enzyme nahe; oder es sind im Plasmodium besondere Bedingungen vorhanden, die das peptische Enzym befähigen, nicht nur bei der sehr schwach sauren und neutralen, sondern auch bei der schwach alkalischen Reaction coagulirtes Eiweiss in Lösung überzuführen.

Aehnliche Reactionsverhältnisse fand Verf. auch bei Aethalium septicum und Didymium microcarpum.

Bezüglich der Verdauung von Stärke ergab sich aus den Versuchen folgendes: Aufgequollene Stärke wird im Plasmodium fast immer (wenn auch je nach dem Individuum verschieden rasch) aufgelöst, doch bleiben Skelette als unverdauliche Reste übrig. Feste Stärke aus Kartoffeln ist sehr widerstandsfähig, während Weizenstärke häufig ansehnlich corrodirt wird. Die Auflösung von gequollener Stärke innerhalb der Vacuolen deutet auf ein secernirtes Enzym hin, dessen Vorhandensein auch durch die Corrosionen an festen Stärkekörnern sehr wahrscheinlich gemacht wird. (Doch scheinen die festen Stärkekörner nicht in Vacuolen, sondern bei dauernder Berührung mit dem Protoplasma corrodirt zu werden.) Die Reaction bei der Stärkelösung ist theils schwach sauer, theils neutral. F. M.

James H. Gray und **James B. Henderson**: Die Wirkungen mechanischer Spannung auf den elektrischen Widerstand der Metalle. (Proceedings of the Royal Society 1893, Vol. LIII, Nr. 322, p. 76.)

Zweck der Untersuchung, über welche nur ein kurzer Abriss veröffentlicht ist, war, eine leichte Methode zur Prüfung der Wirkung von mechanischen Eingriffen auf die Dichte und den specifischen Widerstand der Metalle zu finden. Bezüglich der Dichteänderung sind Drähte aus Kupfer, Blei und Mangankupfer untersucht, und es zeigte sich, dass das Strecken stets die Dichte verminderte, wenn auch nur um weniges: beim Kupfer um etwa $\frac{1}{2}$ Proc. und beim Blei um $\frac{4}{5}$ Proc. Die Wirkung des Ziehens durch Löcher in einer Stahlplatte war etwas grösser; die Dichte nahm anfangs um 2 Proc. zu. Als jedoch das Ziehen fortgesetzt wurde, begann die Dichte abzunehmen, bis, nachdem der Durchmesser durch das Ziehen von 2 mm auf 1,3 mm vermindert war, sie nur noch eine Vermehrung um $\frac{9}{10}$ Proc. über den ursprünglichen Werth zeigte.

Der wichtigste Theil der Untersuchung jedoch bezog sich auf die Aenderung des specifischen Widerstandes von Kupfer-, Eisen- und Stahldraht in Folge des Streckens. Der specifische Widerstand wurde hier stets auf die Gewichtseinheit bezogen. Die Prüfungen ergaben, dass die maximale permanente Streckung eine dauernde Aenderung in dem specifischen Widerstande des Kupfers um 1 Proc. erzeugte. Nachdem die maximale Streckung erzeugt war, fand man, dass eine erneute Anwendung von Spannung keine dauernde Aenderung des specifischen Widerstandes hervorrief. Bei den Stahldrähten wurde keine permanente Streckung erhalten, aber das Anhängen von Gewichten erzeugte eine sehr geringe bleibende Abnahme des specifischen Widerstandes, zuerst um 0,6 Proc. und wenn weitere Gewichte angehängt wurden, fand man eine Zunahme um 0,06 Proc. Diese Werthe sind aber sehr klein, wenn man sie vergleicht mit der vorübergehenden Aenderung, welche 1,6 Proc. beträgt. Beim weichen Eisen betrug die bleibende Aenderung in Folge der permanenten Streckung $\frac{2}{5}$ Proc. War die maximale Streckung erreicht, so erzeugte wiederholte Spannung, wie beim Kupfer, keine permanente Aenderung des Widerstandes.

Die Schlüsse, zu denen die Verff. gelangten, sind, dass factisch keine einzige mechanische Behandlung, wie stark sie auch sein mag, die elektrischen Eigenschaften der untersuchten Metalle ändere. Im Gegensatz hierzu ist es interessant, hervorzuheben, dass schon die kleinste Verunreinigung im Metall eine grössere Aenderung hervorruft, als die stärkste mechanische Behandlung.

C. Engler und **L. Singer**: Nachweis von Paraffin und von Schmieröl in dem Druckdestillat des Fischthrans. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Jahrg. XXVI, S. 1449.)

Die Destillation des Fischthrans unter erhöhtem Drucke liefert bekanntermaassen nach den Untersuchungen des Herrn Engler und seiner Schüler eine Flüssigkeit, welche in ihrer Zusammensetzung mit dem Erdöl grosse Aehnlichkeit zeigt (s. Rdsch. VII, 392; VIII, 371). Gleich diesem besteht sie aus gesättigten Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe, von denen aber bis jetzt nur niedrigere Homologe nachgewiesen waren. Durch neuere Untersuchungen der Herren Engler und Singer sind nun auch gerade die charakteristischen Bestandtheile des Erdöls, Paraffin und Schmieröl, in dem Druckdestillate aufgefunden worden.

Zum Nachweise des ersteren wurden die hochsiedenden Antheile nach Entfernung jedes Restes unzersetzter Fettstoffe mittelst Natronlauge wochenlang der Winterkälte oder künstlicher Abkühlung ausgesetzt. Beim Wiederaufthauen der erstarrten Masse blieb festes, krystallinisches Paraffin zurück, welches nach der Reinigung den Schmelzpunkt 49° bis 51° zeigte und bei der Analyse stimmende Zahlen ergab.

Zur Darstellung von Schmieröl wurde das rohe Druckdestillat mit Natronlauge und Schwefelsäure gewaschen und fractionirt. Die einzelnen dabei erhaltenen Antheile wurden nochmals der gleichen Behandlung unterworfen und destillirt, worauf die schweren Oele durchsichtig gelbbraun wurden und nach dem Waschen mit Natronlauge starke Fluorescenz zeigten. Die Bestimmung der Viscosität der letzteren ergab, dass auch Schmieröle bei der Destillation des Fischthrans unter Druck entstanden waren. Durch vorliegende Arbeit ist der Einwand, welcher bisher gegen Engler's Beweisführung der Entstehung des Erdöls (vgl. Rdsch. III, 420) gemacht worden war, beseitigt. Bi.

Heinrich Ewald Hering: Ueber die nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln auftretende Bewegungslosigkeit des Rückenmarkfrosches. (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LIV, S. 614.)

Die Anregung zur vorliegenden Untersuchung gab eine vor längerer Zeit publicirte Beobachtung Strümpell's von einem 16jährigen Knaben, welcher mit der Ausseuwelt nur durch zwei Sinnespforten in Verbindung stand, durch sein rechtes Auge und sein linkes Ohr, und der regelmässig tief einschlief, wenn ihm das sehende Auge verbunden und das hörende Ohr verstopft wurde. Durch Abhaltung aller Sinneseindrücke vom Gehirn konnte also bei dem Patienten zu jeder Zeit künstlicher Schlaf erzeugt werden. Dies brachte Herrn Hering auf die Vermuthung, dass ein gesundes Thier, dem man alle centripetalen Nervenfasern durchschneiden könnte, dessen Nervencentra also von keinem Empfindungsreize getroffen werden würden, bewegungslos werden müsste. Denn, wie bei dem Knaben das Abhalten der von der Peripherie zum Gehirn gelangenden Reize genügte, um dieses in den Schlafzustand, also ausser Function zu setzen, so mussten auch beim operirten Thier, zu dessen Nervencentren Reize von aussen nicht mehr gelangen können, die Thätigkeit dieser Centra und darunter auch die „spontanen" Bewegungen aufhören. Eine Entscheidung über diese wichtige Frage war einzig durch das Experiment herbeizuführen. Die Schwierigkeiten, welche selbst beim Frosche mit dem Versuche, alle centripetalen Nerven des lebenden Thieres zu durchschneiden, verbunden sind, bestimmten Herrn Hering, zunächst eine partielle Lösung der Frage zu versuchen. Einem Frosche, der vom Centralnervensystem nur das Rückenmark besitzt, können leicht alle zu diesem führenden centripetalen Nerven, d. i. sämmtliche hiutereu Wurzeln der von dem Rückenmark abgehenden Nerven durchschnitten werden; es müssten dann alle Muskeln, welche ihre Bewegungsnerven von diesem Centrum erhalten, in absoluter Ruhe verharren, wenn die Vermuthung Hering's richtig ist.

Frösche, welchen das Centralnervensystem bis auf das unversehrte Rückenmark zerstört worden, sogenannte „Rückenmarksfrösche", sind schon unzählige Male beobachtet worden. Man unterscheidet bei diesen reflectorische Bewegungen, die durch künstliche Reize hervorgerufen werden, von spontanen Bewegungen, bei denen eine äussere Anregung nicht nachweisbar ist. Ueber die Entstehung der letzteren waren die Meinungen getheilt, indem die Einen eine centrale Ursache derselben annahmen, während die Anderen auch für diese Bewegungen peripher gelegene, nur weniger leicht nachweisbare Reize als Ursache voraussetzten; eine experimentelle Entscheidung war hierin noch nicht getroffen, da in den Versuchen noch niemals alle zu dem Rückenmarksstück gelangenden centripetalen Nervenfasern waren ausgeschaltet worden.

Herr Hering hat nun gerade diese Frage in einfacher Weise dadurch gelöst, dass er den Versuchsthieren den Wirbelkanal öffnet und sämmtliche hinteren Wurzeln, und zwar centralwärts von den Spinalganglien, also zwischen diesen und dem Rückenmark durchschnitt, was mit der nöthigen Vorsicht selbst bis zur ersten, obersten Spinalwurzel hinauf ausführbar war. Nachdem sich das Thier von diesem Eingriff erholt hatte, wurde 12 bis 24 Stunden später das Rückenmark vom Gehirn getrennt. Die durch diesen Eingriff gesetzte Reizung ruft eine Anzahl von Bewegungen hervor, welchen bald eine Ruheperiode folgt. Die Ruhe ist bei Fröschen, denen ohne vorhergehende Durchtrennung der hinteren Wurzeln das Rückenmark oder das verlängerte Mark durchschnitten wurde, meist von kurzer Dauer und schwankt zwischen einigen Secunden und etlichen Minuten. Bei Fröschen aber, denen vorher die hinteren Wurzeln durchschnitten waren, dauerte die Ruheperiode bis zum Tode.

Die so operirten Frösche lagen absolut bewegungslos da, und man würde sie für todt halten, wenn nicht jede Berührung des centralen Stumpfes der hinteren Wurzeln sofort entsprechende Reflexbewegungen auslöste. Dass nicht nur eine durch die Eingriffe veranlasste, verminderte Erregbarkeit des Rückenmarkes die Ursache der Bewegungslosigkeit war, erwies Herr Hering dadurch, dass die Frösche durch Strychnin in abnorme Erregbarkeit versetzt wurden und dennoch bewegungslos blieben. Die Versuche haben somit erwiesen, dass beim Frosch das Rückenmark und selbst der untere Theil des verlängerten Markes, wenn deren Zusammenhang mit den peripheren Endorganen der centripetalen Nerven aufgehoben ist, selbständig keine Bewegungen auslösen.

Wilhelm Spatzier: Ueber das Auftreten und die physiologische Bedeutung des Myrosins in der Pflanze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 1893, Bd. XXV, S. 39.)

Beim Maceriren der Samen des schwarzen Senfes und anderer Cruciferen bildet sich bekanntlich das durch seinen Geruch leicht kenntliche Senföl. Es entsteht durch Spaltung eines Glycosides, des myronsauren Kalis, unter Einwirkung eines fermentartigen Körpers, des Myrosins; als Nebenproducte treten Zucker und Kaliumbisulfat auf. Bisher war das Myrosin nur in den Cruciferen aufgefunden worden; dort ist es aber, wie

Guignard gezeigt hat, allgemein verbreitet und in bestimmten Zellen, den Myrosinschläuchen, localisirt. Herr Spatzier bestätigt Guignard's Angaben; ausserdem aber weist er nach, dass das Enzym auch bei den Resedaceen, Violaceen und Tropaeoleen auftritt. Bei den Cruciferen und Resedaceen kommt es im Samen und den vegetativen Organen, bei den Violaceen und Tropaeoleen nur im Samen vor. Sein Vorhandensein wurde durch das Auftreten des Senfölgeruches nach Zufügung von myrousaurem Kali ermittelt. Die genauere Untersuchung der myrosinhaltigen Pflanzen führte zu folgenden Ergebnissen:

Ausser den Samen und vegetativen Organen der Cruciferen führen auch die Samen der Kapuzinerkresse (Tropaeolum) das Enzym in besonderen, durch mikrochemische Reactionen auffindbare Zellen, den Myrosinschläuchen. In den vegetativen, oberirdischen Theilen der Resedaceen ist das Myrosin ausschliesslich in den Schliesszellen der Spaltöffnungen enthalten; die Wurzeln enthalten kein Myrosin. In den Samen von Viola und Reseda konnten Myrosinschläuche nicht aufgefunden werden.

Die Myrosinschläuche enthalten das Myrosin in den vegetativen Organen stets in gelöster Form, in den Samen aber wegen der hier bestehenden Wasserarmuth stets in festeren, den Aleuronkörnern an Grösse ziemlich gleichen, jedoch nie mit ihnen in einer Zelle zusammen vorkommenden einschlussfreien, homogenen Körnchen, den Myrosinkörnern, aus welchen bei der Keimung durch einfache Wasseraufnahme wiederum die gelöste Form hervorgeht.

Das Myrosin ist ein Product des Protoplasmas. Die myrosinbildenden Zellen führen einen Zellkern, und ihr Protoplasma erzeugt in Vacuolen das als eine dickere oder dünnere Lösung in Wasser auftretende Myrosin.

Die Bildung des Myrosins in der Pflanze geht unabhängig vom Lichte vor sich; sie kann durch das Fehlen eines oder des anderen organischen Elementes im Boden nicht unterdrückt werden, vielmehr scheidet die Pflanze, so lange sie überhaupt lebt und neues organisches Material bildet, auch stets neues Myrosin ab. In ihrer Entwickelung gehemmte und dadurch verzwergte Pflanzen produciren verhältnissmässig mehr Myrosin als die normalen.

Das Myrosin functionslos werdender Organe wird bisweilen nicht, oft zum Theil, nie aber völlig von der weiterlebenden Pflanze resorbirt, so dass dem Myrosin eine Mittelstellung zwischen den Secreten im strictеn Sinne und den Reservestoffen einzuräumen ist.

Functionell kommt dem Myrosin zweifellos die Aufgabe zu, Glycoside zu spalten. Welche Glycoside es aber ausser Kaliummyronat und Sinalbin (im weissen Senf) noch sind, die es zu spalten vermag, in welcher Weise die Spaltung vor sich geht und ob die Spaltungsproducte neben der einen Aufgabe, als Schutzwaffen gegen äussere Angriffe zu dienen, noch eine andere Rolle im Leben der Pflanze spielen, das alles ist noch so gut wie unbekannt. Und ob das Myrosin neben der einen Function, Glycoside zu spalten, noch andere Verrichtungen erfüllt, etwa in gewisser Weise die Eiweissstoffe vertritt, ist ebenso wenig enträthselt wie seine Bildung selbst. F. M.

Erich Amelung: Ueber mittlere Zellengrössen. (Flora 1893, Heft 3, S. 1.)

Die Veranlassung zu dieser bereits in Nr. 36, S. 463 dieser Zeitschrift erwähnten Arbeit gab die für 1892 von der Universität Würzburg gestellte Preisfrage: „Es sind zahlreiche Messungen anzustellen, welche Auskunft darüber geben, ob und inwiefern Beziehungen zwischen dem Volumen der Zellen und dem Volumen der Pflanzenorgane bestehen?“ Um die Arbeit nicht zu weit auszudehnen, beschränkte sich Verf. auf die Untersuchung derjenigen Zellen, die Kammern im Gewebe einer Pflanze bilden, und wählte unter diesen wieder das parenchymatische Gewebe der Rinde und des Markes, sowie von den Blättern Epidermis und Mesophyll aus, also diejenigen Gewebeformen, welche man früher in der Botanik überhaupt unter dem Begriffe des Zellgewebes, gegenüber den Fasern und Gefässen, verstand. Wichtig war es für die Untersuchung, dass die Objecte, die mit einander verglichen werden sollten, nämlich einerseits möglichst grosse, andererseits möglichst kleine, aber morphologisch völlig gleiche Organe, sich im gleichen Entwickelungszustande befanden. Einen solchen völlig gleichen Entwickelungszustand findet man aber nur an völlig ausgewachsenen Organen, so dass jugendliche, noch wachsende Organe von der Untersuchung ausgeschlossen waren.

Von den ausgewählten Exemplaren (Blättern, Stengeln, überwinterten Knollen, Früchten, Samenkörnern u. s. w.) wurden an correspondirenden Stellen sehr dünne Längs- oder Querschnitte gemacht, und diese nach Einlegung in Wasser oder Glycerin auf ein Objectivmikrometer gelegt und nun gezählt, wie viel Zellen auf eine bestimmte Maasseinheit, gewöhnlich ein Millimeter, gingen. Es wurde dann der Durchschnitt der Zahlen von zehn verschiedenen Schnitten des grossen und ebenso vielen des kleinen Organes genommen. In einer Reihe Tabellen theilt Verf. die sämmtlichen Untersuchungsresultate mit.

Als Hauptergebniss der Arbeit stellte sich, wie bereits früher mitgetheilt, heraus, dass bei morphologisch gleichen Pflanzentheilen trotz der ausserordentlichen Grössenunterschiede doch die mittleren Zellengrössen dieselben bleiben; die Grösse der Organe also nicht von der Grösse der Zellen abhängt, vielmehr die Zahl der Zellen sich nach der Grösse des Organes richtet.

Nicht weniger überraschend wie dieses Ergebniss der Messungen ist ein zweites, wonach von gleichartigen und gleich grossen Organen diejenigen der Wasserpflanzen gewöhnlich aus kleineren Zellen bestehen. Man pflegt sonst unwillkürlich vorauszusetzen, dass bei gleicher Grösse der Organe die Zellen der Wasserpflanzen grösser als die der Landpflanzen seien, um so mehr, als aus manchen Untersuchungen hervorgeht, dass in der That gleichartige Organe derselben Pflanzenspecies bei grösserer Wasserzufuhr auch grössere Zellen bilden können.

Die grössten, von Herrn Amelung beobachteten Gewebezellen sind diejenigen im Stamm von Impatiens glandulifera mit 0,79 mm Durchmesser im Querschnitt und 0,18 mm Durchmesser im Längsschnitt.

In Bezug auf die biologischen Verhältnisse der Zellengrössen ist endlich die Thatsache bemerkenswerth, dass diejenigen Pollenkörner, die durch den Wind auf die Narben übertragen werden, im Allgemeinen kleiner sind, als die durch Insecten zu übertragenden. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass ein grosses und schweres Pollenkorn leicht zu Boden fällt, während ein kleines und leichtes vom Winde in der Luft schwebend gehalten werden kann. F. M.

J. v. Kennel: Lehrbuch der Zoologie. 678 S. mit 310 Abb., 8°. (Stuttgart 1893, Enke.)

Das beständige Anwachsen des wissenschaftlichen Materials setzt der Darstellung des Gesammtgebietes der Zoologie in Form eines übersichtlichen Lehrbuches wachsende Schwierigkeiten entgegen. Wenn man sich seit längerer Zeit bereits genöthigt gesehen hat, die

systematischen Abschnitte in allgemeinen Handbüchern möglichst zu kürzen, so erweist sich auch der allgemeine, durch die vergleichende Anatomie, Morphologie und Entwickelungsgeschichte repräsentirte Stoff als so umfangreich, dass eine ganz gleichmässig durchgearbeitete Darstellung in einem Buche, welches nach Umfang und Preis sich in gewissen Grenzen halten muss, kaum mehr durchführbar ist, namentlich, da behufs Erreichung klarer Anschauungen eine immer ausgedehntere Unterstützung durch gute Abbildungen nicht mehr zu entbehren ist.

Das vorliegende Lehrbuch hat seinen Hauptvorzug in der vergleichenden anatomischen Darstellung der einzelnen Thiergruppen. Verf. hat die Aufgabe, von der Organisation jeder Klasse zunächst ein typisches Bild zu geben, dem sich dann eine Besprechung der wichtigsten Abweichungen anreiht, mit viel Geschick gelöst. Ebenso giebt der organographische Abschnitt des allgemeinen Theiles in recht übersichtlicher und anschaulicher Form einen Ueberblick über die Ausgestaltung der einzelnen Organe in den verschiedenen Thiergruppen. Um durch die Illustrationen eine möglichst richtige Anschauung der natürlichen Verhältnisse zu ermöglichen, hat Verf. namentlich drei Punkten seine besondere Aufmerksamkeit zugewandt: Die rein schematischen Zeichnungen sind grossentheils durch halbperspectivische ersetzt, die neben den Lagebeziehungen der Organe auch ihre Form erkennen lassen; alle Abbildungen, welche direct unter einander verglichen werden sollen, sind thunlichst in gleicher Orientirung gezeichnet, oft auch auf einer Seite zusammengestellt, um den Vergleich möglichst zu erleichtern; endlich sind, wo dies nothwendig schien, Habitusbilder der ganzen Thiere gegeben, wobei wiederum die Vertreter verwandter Gruppen direct neben einander gestellt wurden. Uebersichtliche Zusammenstellungen, wie z. B. die der schematischen Zeichnungen von Vertretern der einzelnen Crustaceenordnungen, oder die jeder Insectenordnung vorangestellte Darstellung einiger charakteristischer Vertreter und dergleichen mehr, sind in hohem Maasse geeignet, den gemeinsamen Ordnungs- bezw. Klassentypus bei aller äusseren Verschiedenheit augenfällig erkennen zu lassen. Zu empfehlen wäre jedoch, dass bei allen vergrösserten Abbildungen der Maassstab der Vergrösserung beigefügt würde. Nicht ganz so gelungen erscheinen uns die die Zellenlehre und die Entwickelungsgeschichte behandelnden Abschnitte. Hier fällt vielfach eine Kürze in der Darstellung auf, die dem Verständniss des Anfängers in der Wissenschaft nicht genügend entgegen kommt.

Ein historischer Ueberblick über die Entwickelung der Zoologie, wie die meisten Bücher ihn zu enthalten pflegen, wurde nicht gegeben, auch eine eingehendere Discussion der Descendenz- und Selectionstheorie vermieden, da dieselbe „in kurzen Zügen doch nicht beweiskräftig genug entwickelt werden“ könne, auch genug gute Sonderdarstellungen vorhanden seien. Unseres Erachtens bekommt durch diesen Verzicht die Darstellung, welcher die Descendenztheorie selbstverständlich zu Grunde gelegt ist, einen etwas dogmatischen Charakter.

Ueber die Anordnung des Stoffes sei Folgendes gesagt: Nach einigen einleitenden Abschnitten über die Grundbegriffe der Morphologie, die allgemeine Gliederung des thierischen Körpers und die Fortpflanzung folgt die Darstellung der Zellenlehre, an welche unmittelbar die Besprechung der Protozoen angeschlossen wird. Dann erst folgen die Kapitel über Eifurchung, sowie über die Gewebe und Organe der Metazoen. In dem speciellen systematischen Theil, der sonach nur die Metazoen umfasst, werden die einzelnen Klassen der Reihe nach besprochen, ohne in herkömmlicher Weise zu grösseren Kreisen oder Typen vereinigt zu werden. Dabei braucht Verf. das Wort „Klasse“ in einzelnen Fällen direct in dem Sinne von „Typus“, so z. B. für die Cölenteraten, Echinodermen, Vertebraten, da er aber andererseits z. B. die Rotatorien, Brachiopoden, Nemertinen, Rhynchelminthen und andere auch als Klassen in seinem Sinne anführt, so werden unter dieser Bezeichnung recht ungleichwerthige Gruppen neben einander gestellt, so dass die Uebersichtlichkeit darunter leidet.

Verf. lässt aus der Protozoengruppe die Spongien, Cölenteraten, Plathelminthen, Echinodermen und einen gemeinsamen, in die Nemathelminthen und Rhynchelminthen sich gabelnden Stamm getrennt entspringen, während ein von diesen gesonderter Hauptstamm all die Thiere umfasst, welche sich auf die Trochosphaera als Grundform zurückführen lassen. Gleich seinem ehemaligen Lehrer Semper vertritt auch Kennel die Abstammung der Vertebraten von den Anneliden, und bringt die Arthropoden mit ihnen in nähere verwandtschaftliche Beziehung, während er die Crustaceen von letzteren trennt. Amphioxus ist als Glied der Tunicatenklasse behandelt, diese aber als besondere Linie des Trochosphaerastammes betrachtet. — Es geht bereits aus dem Gesagten hervor, dass Verf. der Gastrula keine hervorragende phylogenetische Bedeutung beilegt; die Invaginationsgastrula ist ihm nicht die ursprüngliche, sondern eine abgeleitete Form, die sich jedoch mit der durch Delamination entstandenen nicht vergleichen lässt. Verf. verzichtet auf ein Zurückführen der einen Form auf die andere, und kommt folgerichtig zu dem Schlusse, dass der Urdarm nicht bei allen Thieren ohne Weiteres als homolog betrachtet werden kann. Ohne dass wir hier selbstredend auf eine kritische Erörterung dieser oder anderer Punkte eingehen können, sei noch kurz auf einen Druckfehler in der Figurenerklärung auf S. 83 hingewiesen. Bei den Buchstaben *i* und *k* ist hier statt „Mesoderm“ „Entoderm“ zu lesen.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Die 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte hat in dem alten, der Kunst und Wissenschaft pietätvoll ergebenen Nürnberg vom 11. bis 15. September über 1100 Theilnehmer mit gegen 300 Damen vereint. Die Eröffnung der Versammlung erfolgte am 11. in der ersten allgemeinen Sitzung durch Begrüssungen seitens des königl. bayerischen Unterrichtsministers, des Bezirks - Präsidenten und des ersten Bürgermeisters der Stadt. Der erste Vorsitzende der Gesellschaft Herr Prof. v. Bergmann (Berlin) leitete sodann die wissenschaftlichen Vorträge ein durch einen Nachruf auf die beiden verstorbenen Vorstands - Mitglieder A. W. v. Hofmann und Werner v. Siemens. Nur flüchtig wurde in dieser Rede die Reihe glänzender Untersuchungen und Fortschritte gestreift, welche die Chemie dem Einen, die Physik und Technologie dem Anderen zu danken hat, während ausführlicher die erfolgreiche Verschmelzung von Theorie und Praxis geschildert wurde, welche die Thätigkeit beider Gelehrten charakterisirte und ihnen eine so hervorragende Stellung in der Kulturentwickelung der letzten Decennien gegeben. Dieselbe Vereinigung der theoretischen Forschung mit der praktischen Verwerthung der Forschungsergebnisse bildet das geistige Fundament der von Oken 1822 begründeten Gesellschaft der deutschen Naturforscher und Aerzte, welche den beiden heimgegangenen Gelehrten wesentliche, in verschiedensten Richtungen bethätigte Förderung verdankt. Diesen, mit begeisternder Wärme gezeichneten Lebensbildern von Hofmann

und Siemens folgte ein Vortrag des Professor His (Leipzig) über den Aufbau unseres Nervensystems, in welchem der inmitten dieser Arbeiten stehende Anatom einen Abriss der neuesten Anschauungen über den Bau des Hirn und Rückenmarkes und über die morphologischen Beziehungen der Ganglienzellen zu den Nervenfasern giebt, wie sie in den letzten Jahren durch die Arbeiten von Golgi, Ramon y Cajal, Kölliker und His so wesentlich umgestaltet worden und durch vorzugsweise vom Vortragenden ermittelte, entwickelungsgeschichtliche Thatsachen gestützt werden. (Das Wesentlichste dieser neuen Anschauungen finden unsere Leser in Nr. 1 und 2 des Jahrg. VII der „Naturw. Rdsch."). Den Schluss der ersten allgemeinen Sitzung bildete ein Vortrag des Herrn Prof. Pfeffer (Leipzig) „über die Reizbarkeit der Pflanzen", welcher demnächst in unserer Zeitschrift zum Abdruck kommen wird. — Der Nachmittag des 11. war der Constituirung der einzelnen Abtheilungen gewidmet, von denen einige, bei denen viel Vorträge angemeldet waren, bereits mit den wissenschaftlichen Mittheilungen begannen; so z. B. die Abtheilung für Physik. Den Sitzungen der Abtheilungen, den wissenschaftlichen Vorträgen und Demonstrationen in denselben waren noch der 12., der Nachmittag des 13. und des 14. September bestimmt; und viele Abtheilungen haben diese Zeit ganz ausnutzen müssen, um die Fülle des Angemeldeten zu überwinden. Einzelne Abtheilungen vereinigten sich zu gemeinsamen Sitzungen, um Vorträge und Demonstrationen entgegenzunehmen, welche für mehrere Abtheilungen von Interesse sind; von diesen Vorträgen sollen einige mehr oder minder ausführlich in unserer Zeitschrift besprochen werden. — Die zweite allgemeine Sitzung am 13. brachte zunächst einen Vortrag des Herrn Professor Strümpell (Erlangen) über „die Alkoholfrage vom ärztlichen Standpunkte aus". Auf Grund eines reichen klinischen Beobachtungsmaterials besprach der Vortragende die Reihe von Erkrankungen des Herzens, der Leber und der Nieren, welche nachweislich durch übermässigen Genuss alkoholischer Getränke, auch des allgemein für ungefährlich gehaltenen Bieres erzeugt werden, und entwickelte die Entstehung derselben aus den physiologischen Wirkungen der Einführung grosser Mengen von Bier, dessen Nährwerth ein ökonomisch sehr geringer ist. Den zweiten Vortrag hielt Prof. Günther (München) über „Paläontologie und physische Geographie in ihrer geschichtlichen Wechselwirkung". In demselben entwickelte der in der Geschichte der Naturwissenschaften hervorragend bewanderte Redner die ersten Anfänge paläontologischer Vorstellungen im Anschluss an die Entwickelung der Geologie; er schilderte die Arbeiten, durch welche die Paläontologie die wissenschaftliche Grundlage der Erdgeschichte geworden, und zeigte, wie sich schliesslich beide zu selbständigen Zweigen der Naturwissenschaften ausgestaltet haben. In der sich an den wissenschaftlichen Theil anschliessenden Geschäftssitzung erfolgte die Neuwahl dreier Vorstandsmitglieder; dann wurde der Kassenbericht verlesen und Wien als Versammlungsort für das nächste Jahr (1894) gewählt; zu den localen Geschäftsführern der nächstjährigen Versammlung wurden die Herren Proff. Kerner von Marilaun und Siegm. Exner ernannt. — In der dritten allgemeinen Sitzung am 15. September gab Herr Prof. Hansen (Kiel) in seinem Vortrage: „Mittheilung einiger Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung" ein interessantes Bild von den zum Theil bereits ausführlich publicirten Resultaten, welche die von dem Vortragenden geleitete Plankton-Expedition im Atlantischen Ocean über die Verbreitung und Biologie der kleinsten pflanzlichen und thierischen Lebewesen im offenen Meere ergeben. Da über diese Ergebnisse bereits mehrfach in dieser Zeitschrift Berichte erstattet sind, kann auf eine weitere Besprechung des Hansen'schen Vortrages verzichtet werden. Den zweiten Vortrag hielt Herr Prof. Hüppe (Prag) „über die Ursachen der Gährungen und Infectionskrankheiten und deren Beziehungen zur Energetik", nach welchem der erste Geschäftsführer Herr Dr. Merkel die Versammlung schloss. — Am Nachmittage des 15. unternahmen die verschiedenen Abtheilungen Ausflüge in die Umgegend von Nürnberg, ein Theil nach Erlangen zur Besichtigung der klinischen Universitäts-Institute und der Laboratorien. Im physikalischen Institute zu Erlangen führte Herr Prof. E. Wiedemann der physikalischen Abtheilung einen Theil seiner in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Ebert angestellten Versuche über die elektrischen Entladungen in gasverdünnten Räumen vor, sowie die im „Physikalischen Praktikum" beschriebenen Apparate, während im physiologischen Institut Herr Prof. Rosenthal die für seine calorimetrischen Untersuchungen benutzten Apparate und Einrichtungen demonstrirte. Die anderen Ausflüge, z. B. der am Sonnabend den 16. nach Rothenburg a. d. Tauber, die vom schönsten Septemberwetter begünstigten sonstigen Veranstaltungen der Stadt Nürnberg, wie das überaus freundliche und herzliche Entgegenkommen der Einwohner dieser schönen und eigenartigen Stadt gestalteten die diesjährige Versammlung zu einem wohlgelungenen Feste, das allen Theilnehmern eine liebe Erinnerung bleiben wird.

Während der Polar-Reise der „Manche" hat Herr Pouchet interessante Beobachtungen über das Eis gemacht. Die Lagune im Norden von Jan Mayen war am 27. Juli mit einer etwa 15 cm dicken Eisschicht bedeckt. Das Eis bestand aus unregelmässigen, verticalen Prismen von etwa 10 mm Dicke, die durch etwa 1 mm dicke Zwischenräume getrennt und nur an der oberen Luftseite durch eine gleichmässige, 1 bis 2 cm dicke, trübe Eisschicht verbunden waren. — Auf Spitzbergen in der „Recherche"-Bucht zeigte die riesige Front der beiden ins Meer fliessenden Gletscher drei verschiedene Nuancen. Unten waren einzelne Stellen vollkommen dunkel, so dass man an tiefe Grotten glauben konnte; in der Mitte war das Eis bläulichgrün; oben bestand es aus weissem Firn. Auch die schwimmenden Eismassen boten drei verschiedene Charaktere dar; sie waren entweder weiss, oder bläulichgrün, oder intensiv smaragdgrün. Die ersteren bestanden aus heterogenem Eis; die zweiten zeigten zuweilen in den über Wasser liegenden Partien wechselnde Streifen von weissem und bläulichgrünlichem Eis. Hob man ein Stück dunkelgrünen Eises aus dem Wasser, so fand man, dass es aus homogenem, klarem, absolut farblosem Eise bestand; die dunkelgrüne Färbung des aus dem Wasser emporragenden Theiles der Scholle war nur eine Wirkung innerer Beleuchtung durch das grüne Wasser, in welches ihre Basis tauchte. Auch die Färbung der abwechselnd bläulichgrünen und weissen Streifen rührte vom Nebeneinanderliegen heterogenen, direct belichteten und homogenen Eises her. (Compt. rend. 1893, T. XVI, p. 1536.)

In seinen weiteren Studien über das Schmelzen und Verflüchtigen mittelst der intensiven Wärme des elektrischen Bogens hat Herr Henri Moissan folgende bisher unmöglichen Erfolge erzielt. Ein Stückchen Kupfer im Gewicht von 103 g wurde fünf Minuten im elektrischen Ofen durch einen Strom von 350 Amp. und 70 Volt erhitzt; nach ein bis zwei Minuten schlugen Flammen durch die Oeffnungen, welche den Elektroden Zutritt gestatten, und über diesen sah man massigen gelben Rauch, entstanden durch die Verbrennung der Kupferdämpfe. Im Ganzen waren 26 g Kupfer verflüch-

tigt, und rings um den Tiegel fand man eine Aureole von Kügelchen des geschmolzenen Metalles; das Kupferoxyd des gesammelten, gelben Dampfes löste sich in kalter, verdünnter Salzsäure unter Zurücklassung kleiner Kügelchen metallischen Kupfers. Eine im Tiegel befindliche Kupferröhre, die von einem sehr schnellen Wasserstrome durchflossen war (Temperatur 17°), war stark mit metallischem Kupfer bedeckt. — Das Sieden des Silbers war im elektrischen Ofen sehr leicht, es konnte leichter destillirt werden wie Kieselerde und Zirkon. — Platin schmolz in wenig Augenblicken und verflüchtigte sich; in kleinen gläuzenden Kügelchen konnte das Metall dann gesammelt werden. — Aluminium verflüchtigte sich, wenn es sechs Minuten einem Strome von 250 Amp. und 70 Volt ausgesetzt war; von der kalten Röhre im Tiegel konnte man kleine Kügelchen metallischen Aluminiums erhalten; die aus dem Ofen aufsteigendeu Dämpfe gahen beim Condensiren kleine, mit Thonerde bedeckte Kügelchen. — Zinn gab nach acht Minuten bei einem Strome von 380 Amp. und 80 Volt reichliche, weisse Dämpfe, aus denen neben Zinnoxyd auch metallisches Zinn in kleinen Kügelchen und Fasern erhalten wurde. — Gold verflüchtigte in sechs Minuten mit 360 Amp. und 70 Volt 5 g unter Entwickelung von reichen, grünlichgelbeu Dämpfen, aus denen sich mikroskopische Goldkügelchen niederschlugen. — Von Mangan wareu mit einem Strome von 380 Amp. und 80 Volt in zehn Minuteu fast 400 g verflüchtigt. — Ebenso gelang das Verflüchtigen von Eisen und Uran. — Silicium wurde gleichfalls im elektrischen Ofen verflüchtigt und Kohle wurde in Graphit umgewandelt. — Endlich gelang es Herrn Moissan, die bisher als unschmelzbar angesehenen Oxyde Kalk und Magnesia zu schmelzen und zu verflüchtigen. Magnesia ist widerstandsfähiger als Kalk, aber mit Strömen von 1000 Amp. und 80 Volt, mit denen Herr Moissan in fünf Minuten mehrere Hundert Gramm Kalk verflüchtigen konnte, war er auch im Stande, eine schöne und schnelle Destillatiou der Magnesia, deren Verflüchtigung dem Schmelzpunkte nahe liegt, herbeizuführen. — Somit konnten durch die hohen Temperaturen des elektrischen Ofens die bisher als am feuerbeständigsten betrachteten Elemente und Verbindungen geschmolzen und verflüchtigt werden. Widerstand habeu bisher nur geleistet einige neue krystallisirte Verbindungen von Silicium und Kohlenstoff mit Metallen, welche Gegenstand weiterer Untersuchung sein sollen. (Comptes rendus 1893, T. CXVI, p. 1429.)

Während bisher das Verhalten der Bacterien vorzugsweise oder fast ausschliesslich den thierischen Körpern und Gewehen gegenüber untersucht worden, haben einige Forscher in allerjüngster Zeit ihre Aufmerksamkeit der Wirkung von Bacterien auf Pflanzengewebe und -Organe zugewendet. Abgesehen von den Arbeiten über die Wurzelknöllchen der Leguminosen, deren Bedeutung mehr nach einer anderen Richtung als der bacteriell biologischen liegt, ist die Arbeit von d'Arsonval und Charrin über die Wirkung von Bacterien auf Hefezellen (Rdsch. VIII, 220) zu erwähnen, welcher sich eine Untersuchung des Herrn Russell über die „Beziehung der Bacterien zum Pflanzeugewebe" anschliesst, die als Dissertation der John Hopkins University erschienen, und der hier, nach der „Nature" vom 31. August, Nachstehendes entnommen ist. Eine grosse Anzahl von Untersuchungen wurde an gesundem Pflanzengewebe gemacht, aber niemals konnte man aus ihnen Bacterien isoliren, obschon sie in verwundeten Geweben häufig gefunden wurden. Gewöhnliche saprophytische Bacterien wurden dem gesunden Gewebe verschiedener Pflanzen eingeimpft und konnten nach mehreren Tagen wieder aufgefunden werden; so wurde der Bacillus luteus in grosser Zahl in dem Stengel eines Geranium gefunden, 40 Tage nach der Impfung. Ferner wurden ebenso viele Bacillen 10 mm oberhalb der Impfstelle wie an ihr selbst gefunden, 1850 an letzterer Stelle und 1764 an ersterer. Obwohl nun der Abstand, in welchem die Bacterien oberhalb der Impfstelle gefunden wurden, von 30 bis 50 mm variirte, sind sie niemals weiter als 2 bis 3 mm unterhalb derselben nachgewiesen worden. Russell meint, dass die Ausbreitung nach oben daher rührt, dass in der schnell wachsenden Spitze das Nährmaterial reichlicher vorhanden sei, und dass gleichzeitig ein geringerer Widerstand zu überwinden ist in den noch weniger entwickelten Cellulosewänden, als in den reiferen Zellmembranen des älteren Gewebes.

Das jüngst ausgegebene September-Heft der Annalen der Physik und Chemie eröffnet den 50. Band der neuen Folge, welche Herr G. Wiedemann herausgiebt. Dies Heft ist mit einem wohlgelungenen Portrait des Herausgehers geschmückt und mit einer Widmung des Herrn H. v. Helmholtz, in welcher dieser competenteste Fachgenosse eine Skizze der wissenschaftlichen Leistungen des Herausgehers als Forscher und als Schriftsteller entwirft. Jeder, der die Anualen liest, wird sich gern dem Satze der Widmung anschliessen: „Wünschen wir dem Autor in seinem eigenen Interesse, wie in dem der deutschen Wissenschaft, noch eine lange ungestörte Wirksamkeit."

Der ausserord. Professor Dr. Janoschik ist zum ordentlichen Professor der Histologie und Embryologie an der böhmischen Universität Prag ernannt.

An der Universität Marburg habilitirte sich Dr. Fritsch für Chemie.

Am 23. September starb zu München der Director der meteorologischen Centralstation Professor Dr. Karl Lang, 43 Jahre alt.

Am 23. September starb der Civilingenieur Thomas Hawksley, F. R. S. im Alter von 86 Jahren.

Astronomische Mittheilungen.

Im November 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
3. Nov.	*U* Monocerotis .	6.	7h 25.8m	— 9° 33′	45 Tage
8. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 9	27 „
8. „	*S* Bootis	8.	14 19.3	+ 54 18	272 „
15. „	*R* Cancri	7.	8 10.7	+ 12 3	353 „
16. „	*U* Ceti	7.	2 28.6	— 13 37	233 „
18. „	*R* Vulpeculae. .	8.	20 59.6	+ 23 24	137 „
23. „	*T* Geminorum .	8.	7 43.0	+ 24 0	288 „
26. „	*T* Ursae maj. .	7.	12 31.5	+ 60 5	257 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im November für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

2. Nov.	*R* Canis maj.	10h 22m		18. Nov.	*U* Cephei	9h 10m	
2. „	Algol	16 5		18. „	λ Tauri	15 28	
3. „	*U* Cephei	10 10		19. „	*R* Canis maj.	11 18	
3. „	*R* Canis maj.	13 38		20. „	*U* Coronae	6 52	
4. „	*R* Canis maj.	16 53		20. „	*R* Canis maj.	14 33	
5. „	*U* Ophiuchi	6 0		22. „	λ Tauri	14 21	
5. „	Algol	12 54		22. „	Algol	17 47	
8. „	Algol	9 42		23. „	*U* Cephei	8 50	
8. „	*U* Cephei	9 50		23. „	*U* Coronae	17 43	
10. „	*U* Ophiuchi	6 46		25. „	Algol	14 36	
10. „	λ Tauri	17 44		26. „	λ Tauri	13 13	
11. „	Algol	6 31		28. „	*U* Cephei	8 30	
11. „	*R* Canis maj.	12 28		28. „	Algol	11 25	
12. „	*S* Cancri	12 53		28. „	*R* Canis maj.	13 23	
12. „	*R* Canis maj.	15 43		29. „	*R* Canis maj.	16 38	
13. „	*U* Coronae	9 10		30. „	λ Tauri	12 5	
13. „	*U* Cephei	9 30		30. „	*U* Coronae	15 26	
14. „	λ Tauri	16 36					

Y Cygni ist im Minimum an den Tagen:

2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26. und 29 Nov.

und zwar zwischen 12h und 13h M. E. Z.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar für Berlin:

26. Oct. *E.h.* = 4h 42m *A.d.* = 4h 49m τ^2 Ariet. 5. Gr.

28. „ *E.h.* = 12 43 *A.d.* = 13 29 136 Tauri 5. „

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 21. October 1893. **No. 42.**

Inhalt.

Botanik. W. Pfeffer: Die Reizbarkeit der Pflanzen. S. 533.

Chemie. A. Wohl: Abbau des Traubenzuckers. S. 537.

Kleinere Mittheilungen. G. B. Rizzo: Ueber die Absorption des Lichtes im Platin bei verschiedenen Temperaturen. S. 539. — C. E. Linebarger: Ueber die Existenz von Doppelsalzen in Lösungen. S. 540. — Daubrée: Die Petroleum-Schichten der Umgebung von Pechelbronn (Unterelsass); ungewöhnlich hohe Temperaturen, die hier auftreten. S. 541. — Fritz Schenck und Gustav Bradt: Ueber die Wärmebildung bei summirten Zuckungen. S. 541. — J. Grüss: Ueber den Eintritt von Diastase in das Endosperm. S. 542. — J. W. Moll: Das Mikrotom Reinhold-Giltay. S. 542.

Literarisches. Emil Koehne: Deutsche Dendrologie. Kurze Beschreibung der in Deutschland im Freien aushaltenden Nadel- und Laubgewächse. S. 542. — L. Dressel S. J.: Zur Orientirung in der Energielehre. S. 543.

Vermischtes. Wärmeentwickelung bei der Entladung von Condensatoren. — Die chemischen Eigenschaften des Tunicin. — Zur Herstellung von Demonstrations-Präparaten. — Personalien. S. 543.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 544.

Astronomische Mittheilungen. S. 544.

Die Reizbarkeit der Pflanzen.

Von Geh.-Rath Professor Dr. **W. Pfeffer** in Leipzig.

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Nürnberg am 11. September 1893.[1])

Hochgeehrte Versammlung! Die unmittelbaren Wahrnehmungen mussten dem nachdenkenden Menschen unvermeidlich die Ueberzeugung aufdrängen, dass eine mächtige Kluft Thier- und Pflanzenreich trenne. Diese vom Menschengeist erdachte Schranke konnte in der That erst durchbrochen werden, als das bewaffnete Auge in die Wunderwelt kleiner und kleinster Organismen eindrang und nun erkannte, dass die einfachsten Lebewesen das einende Band um Thier- und Pflanzenwelt schlingen, dass beide von ihrem Vereinigungspunkte aus, wie zwei divergirende Linien, sich um so mehr von einander entfernen, je weiter man zu höher entwickelten Formen vordringt.

Diese wichtige und folgenschwere Beziehung wurde begreiflicherweise nur allmälig und stufenweise in ihrem vollen Umfang und in ihrer vollen Bedeutung gewürdigt. Wir dürfen uns deshalb nicht wundern, wenn ein so tüchtiger Forscher wie Unger (1843) zunächst es vorzog, von dem Thierwerden einer Pflanze zu reden, als er aus einer zweifellosen Pflanze, einer Alge, Schwärmzellen hervorbrechen sah, welche sich mit allen Zeichen einer willkürlichen Bewegung im Wasser herumtummelten. Wie uns so vieles ganz natürlich erscheint, was unsere Vorfahren zweifelnd anstaunten oder unbegreiflich fanden, so dünkt uns auch diese freie Bewegung nicht mehr wunderbar, seitdem in den Elementen der Botanik gelehrt wird, dass freie Ortsbewegung zahlreichen kryptogamischen Gewächsen zukommt. Nach Beseitigung einer solchen Schranke wurde weiterhin ganz allgemein und umfassend das einende Band um Pflanzen und Thiere geschlungen mit der Erkenntniss, dass das Wesen und der Ausgangspunkt aller Organismen in der Gemeinsamkeit des Protoplasmakörpers gipfelt. In diesem Elementarorganismus ist eine den Zellen der Pflanzen und Thiere gemeinsame Gattung eines Lebewesens gegeben, das in sich schon die Räthsel des Lebens trägt, das auch schon die specifischen Artcharaktere besitzt, wie eben die specifische Gestaltung zu diesem oder jenem Organismus lehrt.

Diese Vereinigung auf gemeinsamem Fundamente gewährt in der That die volle Sicherheit, dass eine natürliche Grenze zwischen Pflanzen- und Thierreich niemals gezogen werden kann. Von diesem Gefühle sind denn auch während der letzten Decennien alle Studien durchdrungen, welche auf innere und äussere Organisation, auf vegetative und reproductive Vorgänge gerichtet waren. Dagegen wurde und wird gelegentlich immer wieder, allerdings mit Unrecht, ein durchgreifender physiologischer Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren verkündet. Die Annahme einer

[1]) In den „Verhandlungen der Gesellschaft der Naturforscher und Aerzte“ ist der Vortrag mit einer Reihe sehr ausführlicher, erläuternder und erweiternder Anmerkungen versehen, auf deren Wiedergabe wir leider des beschränkten Raumes wegen verzichten mussten. Auf unsere Bitte war der Herr Vortragende so gütig, im Nachstehenden an einzelnen Stellen das Wesentliche dieser Anmerkungen in kurzer Fassung zu skizziren. Red.

principiellen Differenz im Stoffwechsel der Thiere und Pflanzen beruht aber thatsächlich auf einer gänzlichen Verkennung des Wesens der vegetabilischen Ernährungsvorgänge. Auch ist es wohl nur durch die überkommenen Vorurtheile und die Macht der Gewohnheit veranlasst, wenn es noch nicht zu allgemeiner Kenntniss und Anerkennung gelangte, dass in der Pflanze, ebenso wie im Thiere, das ganze lebendige Getriebe von den mannigfachsten Reizvorgängen durchwebt und gelenkt ist. Auf das Wesen dieser Reizbarkeit, auf die für die Existenz der Pflanze unentbehrliche Sensibilität möchte ich nun an dieser Stelle Ihre Blicke lenken.

Die Wechselwirkung mit der Aussenwelt ist bekanntlich nothwendig, um lebendigen Wesen die unerlässlichen Bedingungen für ihr Fortkommen, für ihre Thätigkeit zu gewähren. Ohne Zufuhr von Nahrung stirbt die Pflanze so gut den Hungertod wie das Thier, und bei Mangel von Sauerstoff, bei ungeeigneter Temperatur kommt auch in der Pflanze die Lebensthätigkeit zum Stillstand. Diese allgemeinen, diese formalen Bedingungen setzen wir indess als gegeben voraus und richten unsere Blicke nur auf die Reizbarkeit, auf die zu dieser Kategorie gehörigen Reactionen, mit welchen die lebensthätige Pflanze auf innere und äussere Eingriffe und Anstösse antwortet. Eine wahrnehmbare Reaction, eine Bewegung, ein Stoffwechselprocess oder irgend ein anderer Vorgang ist die einzige Sprache, durch welche uns die Reizbarkeit der stummen Lebewesen verrathen wird. Bei dem Wurme, der sich bei Berührung krümmt, bei dem Schmetterling, der dem Lichte zufliegt, ist die Bewegung in demselben Sinne das Zeugniss der Reizung, wie bei der berührten Sinnpflanze (Mimosa pudica) das Zusammenschlagen der Blätter, wie bei der auf dem Blumentisch stehenden Pflanze das langsame Hinkrümmen nach dem Fenster, nach dem helleren Lichte, wie bei der frei herumschwimmenden Schwärmzelle das Schwimmen nach dem Lichte oder nach einer anlockenden Nahrung.

Für die Sinnpflanze ist aber die Berührung nur die Veranlassung, dass sich die Blättchen mit eigener Kraftentwickelung zusammenschlagen, und die nach dem Fenster sich krümmende Pflanze wird nicht etwa durch die Lichtstrahlen mechanisch dorthin gezogen, sondern nur veranlasst, mit Hülfe der ihr zur Verfügung stehenden Betriebskraft die nöthige Krümmung und Wendung auszuführen. In gleicher Weise steuert auch der Schmetterling, und ebenso die pflanzliche Schwärmspore mit den eigenen Bewegungskräften dem als Reiz wirkenden, helleren Lichte zu, und in analogem Sinne ist das durch einen Spalt fallende Licht für den Menschen nur die Veranlassung, mit Hülfe seiner Bewegungskraft den Weg aus der Dunkelheit zum Lichte zu suchen.

In der nur veranlassenden, in der nur auslösenden Wirkung liegt der allgemeine Charakter der Reizerscheinungen, und wenn wir von Reizung reden, so haben wir eben die im lebendigen Organismus durch irgend einen Anstoss veranlassten Auslösungsvorgänge im Auge. Um aber eine Auslösung zu ermöglichen, bedarf es ebensowohl in den von Menschenhand gebauten Apparaten, wie in dem lebendigen Organismus geeigneter Einrichtungen und Fähigkeiten und durchaus von diesen hängt Qualität und Quantität der ausgelösten Reaction ab. Während ein Fingerdruck gegen die starre Wandung des Dampfkessels keinen Erfolg hat, vermag derselbe Fingerdruck, wenn er in geeigneter Weise gegen den Dampfsperrer wirkt, den Gang der durch Dampf betriebenen Maschine zu veranlassen, oder auch, indem er den Taster am Telegraphenapparat niederdrückt, Glockengeläute und andere Signale in der Nähe oder in weitester Ferne hervorzurufen. Ebenso reagirt nicht jede Pflanze auf Druck oder Stoss, und die Reizerfolge, welche durch solchen Anstoss in den sensiblen Pflanzen erzielt werden, treten uns in sehr verschiedener Erscheinungsform entgegen. Während z. B. in Folge solcher Reizung die Blättchen der Sinnpflanze plötzlich zusammenschlagen, veranlasst Berührung in der parasitischen Flachsseide die Bildung der in den Wirth eindringenden Saugwurzeln, in anderen Pflanzen hinwiederum ist die Antwort auf den Reiz ein Stoffwechselprocess, der äusserlich durch keine Bewegung verrathen wird.

Reizbarkeit in unserem Sinne ist aber nicht etwa ein Ausnahmefall, ein besonderes Vorrecht einzelner Pflanzen, im Gegentheil eine fundamentale Eigenschaft aller lebendigen Substanz, und so ist thatsächlich eine jede Pflanze, die niederste wie die höchste, die frei herumschwärmende, wie die an die Scholle gebannte, zu Reizreactionen der verschiedensten Art befähigt, zu Reactionen, die freilich zum guten Theil dem oberflächlichen Blick entgehen. In der specifisch verschieden ausgebildeten Reizbarkeit, in der besonderen Sensibilität, besteht auch das allgemeinste Mittel, um im Verkehr mit der Aussenwelt zweckentsprechend und demgemäss verschiedenartig zu reagiren. Handelt es sich doch einmal darum, die ganze Pflanze, oder Organe dieser, in die für ihre Thätigkeit geeignete Stellung zu bringen, im anderen Falle aber um Anpassung an neue Verhältnisse, um Reactionen gegen nachtheilige Einflüsse oder überhaupt um irgendwelche Veränderungen im Stoffwechsel oder Kraftwechsel der Pflanze. Den überaus vielseitigen und wechselvollen Aufgaben entsprechend ist eben die Sensibilität und das Reactionsvermögen in verschiedenen Pflanzen und wiederum in den einzelnen Organen derselben Pflanze in bunter, jedoch zweckentsprechender Mannigfaltigkeit ausgebildet. Zweckentsprechende Reizbarkeit ist aber auch ganz unerlässlich, um einer Pflanze in den nicht überall gleichen und oft in weiten Grenzen veränderlichen Verhältnissen die Bedingungen für ihr Fortkommen zu sichern.

In der That ist die Entwickelung und das ganze Getriebe der Pflanze mit den mannigfachsten Reizvorgängen verkettet, doch muss ich mich, meinem Zwecke entsprechend, darauf beschränken, auf einige auffällige Reizreactionen hinzuweisen.

Gedacht wurde schon der allbekannten Sinnpflanze, sowie des Heliotropismus, der Wendung von Stengeln und Blättern gegen die Lichtquelle. Für die Erzielung zweckdienlicher Lage ist ferner die Reizwirkung der Schwerkraft, der Geotropismus, von hoher Bedeutung. Vermöge dieses Geotropismus krümmt sich in der horizontal gelegten Keimpflanze der Stengel aufwärts, die Wurzel abwärts, bis beide Organe die verticale Stellung erreicht haben. Damit ist die Gleichgewichtslage gewonnen, in welcher diese Organe verharren und weiter wachsen, denn die Veranlassung zu einer geotropischen Krümmung ist immer nur dann gegeben, wenn eine Störung der normalen Gleichgewichtslage zwangsweise hergestellt wird. In dieser Gleichgewichtslage finden sich demgemäss in der Natur die Organe einer Pflanze und bei uns, wie bei unseren Antipoden, ist die bekannte Richtung von Stengel und Wurzel wesentlich durch die geotropische Reizung bedingt. Die entgegengesetzte Krümmungsrichtung, welche in Stengel und Wurzel durch denselben äusseren Anstoss veranlasst wird, ist eines der vielen Beispiele, dass die einzelnen Glieder einer Pflanze in specifisch verschiedener, also unter Umständen auch in gerade entgegengesetzter Weise auf die gleiche Reizursache reagiren.

Von den vielseitigen Reizbewegungen der Wurzel mag hier noch ihr Hinwenden nach dem feuchten Medium, ihre hydrotropische Reizbarkeit, erwähnt werden. Tritt diese mit dem Geotropismus in Conflict, so schlägt die Wurzel diejenige Richtung ein, welche sich als Resultante aus beiden Bestrebungen ergiebt. Deshalb wächst die geotropisch abwärts strebende Wurzel an einschüssigen Gehängen nicht in die Luft, sondern wird durch den hydrotropischen Reiz veranlasst, sich nach dem feuchten Medium zu begehen, also in schiefer Richtung in den Boden vorzudringen.

Sehr merkwürdig ist das Empfindungsvermögen, welches die Ranken der Erbse, des Kürbis, der Zaunrübe zum Umschlingen der ihnen Halt gewährenden, festen Stütze veranlasst. Denn während zur Auslösung dieser Reizbewegung schon die Berührung mit einem Seidenfädchen genügt, welches nur den 5000sten Theil eines Milligrammes wiegt, sind dieselben Ranken gegen die kräftigsten Zerrungen durch den Wind oder durch einen Wasserstrahl vollkommen unempfindlich und reagiren selbst dann nicht, wenn die Intensität des anprallenden Quecksilberstrahles bis zum Zerquetschen der Ranke gesteigert wird. Die Ranken unterscheiden also den festen und flüssigen Aggregatzustand, und diese Eigenschaft ist in der That für die Pflanze sehr zweckentsprechend. Denn kein Sturmwind, kein noch so kräftiger Platzregen veranlasst in der Ranke eine Reizbewegung, die doch nur unnütz wäre, während die Ranke durch die Berührung mit einer Halt gewährenden, festen Stütze zum Umklammern dieser veranlasst wird.

Ausser den schon genannten Agentien veranlassen auch chemische, thermische, elektrische und andere Einflüsse mannigfache Reizbewegungen. Doch antwortet die Pflanze auf diese und andere auslösende Anstösse nicht nur mit auffälligen Bewegungen, sondern sehr gewöhnlich mit Reactionen, die äusserlich nicht oder doch nicht sogleich wahrnehmbar werden. Ja man darf ohne Scheu behaupten, dass der lebensthätige Protoplasmaorganismus fast jeden äusseren Eingriff, fast jeden Wechsel irgendwie als Reiz empfindet, wenn auch nicht immer eine merkliche Reaction veranlasst wird.

Zu diesen äusserlich nicht hervortretenden Reizerfolgen zählt u. a. die Verstärkung der Zellwände in Folge eines Zugreizes. Demgemäss wird ein Stengel mit höherer mechanischer Inanspruchnahme thatsächlich tragfähiger, und in dem Maasse, wie die heranwachsende Frucht des Kürbis schwerer wird, nimmt auch die Tragfähigkeit des Fruchtstieles zu. Ebenso ist es die Folge einer zweckentsprechenden Reaction, dass die Wurzel energischer arbeitet, wenn sie beim Uebertritt in einen zähen Boden zur Ueberwindung eines höheren Widerstandes gezwungen wird. Ferner veranlasst eine Verletzung vielfach eine von der Wundstelle aus sich verbreitende Protoplasmaströmung, und die Steigerung der Athmungsthätigkeit, sowie die Gesammtheit der auf Vernarbung hinarbeitenden Stoffwechselprocesse sind weitere Folgen des Wundreizes. Ueberhaupt sind viele Wachsthums- und Stoffwechselprocesse ein sprechendes Zeugniss für sehr mannigfache, jedoch zumeist nur wenig durchsichtige Reizwirkungen.

Nicht minder ist in den zu freier Ortsbewegung befähigten Pflanzen die Sensibilität in vielseitiger Weise ausgebildet und auch für diese Organismen sind auffällige Reizungen durch Licht, Wärme, Berührung, Elektricität, Schwerkraft, chemische Wirkungen u. s. w. in reichem Maasse bekannt.

Es ist u. a. ein frappantes Schauspiel, wenn die bis dahin ohne ein bestimmtes Ziel herumschwimmenden Bacterien bei Darbietung von etwas Fleisch oder Fleischextract nun sogleich, sich drängend und stossend, nach dem anlockenden Körper eilen und demgemäss auch in eine mit dem Köder gefüllte Capillare steuern, welche ihnen als Falle gestellt wurde. Bei zu hoher Concentration des Lockmittels, oder nach Zugabe von Alkohol oder Säure zu diesem, prallen die Bacterien in einiger Entfernung von der Capillare zurück und vermeiden so ein Medium, das auf sie durch die hohe Concentration oder durch die giftigen Beigaben schädlich oder tödtlich wirken würde.

Während die beweglichen Bacterien durch Pepton, Asparagin, Kalisalze, überhaupt durch viele Körper, freilich in specifisch ungleichem Grade, angelockt werden, sind die Samenfäden der Farne und Laubmoose sehr wählerisch. Denn die ersteren werden fast allein durch Apfelsäure, die letzteren nur durch Rohrzucker angelockt, und zwar werden die Samenfäden durch diese specifischen Reize zu der zu befruchtenden Eizelle gelenkt.

Wie nicht selten ist auch in diesen Organismen eine ungemein feine Sensibilität ausgebildet. Denn

bei Bacterien und Samenfäden genügt schon der billionste und trillionste Theil eines Milligramms des Reizmittels, um Anlockung zu erzieleu. Diese winzigen Organismen vermögen also noch minimale Mengen des Reizstoffes zu unterscheiden, die keine Wage, keine chemische Reaction anzuzeigen vermag.

Dieses sichere Hinsteuern frei beweglicher Organismen nach dem anlockenden Ziele muss in dem nach seinem subjectiven Gefühle urtheilenden Beobachter den Schein eines vernünftigen Wollens und Handelns unvermeidlich und weit mehr erwecken, als selbst die auffälligsten Bewegungen der festgewurzelten Pflanzen. Denn diese sind, weil an die Scholle gebannt, nur zu Bewegungen durch Krümmen ihrer Glieder befähigt, vermögen also nur durch Krümmungsbewegungen oder durch Wachsthumsverlängerungen eine Annäherung oder Entfernung gegenüber einem reizenden Agens auszuführen. Doch die den Eigenschaften angemessene, formale Gestaltung der Reactionen ist ohne Belang für das Wesen der Reizbarkeit, die thatsächlich in freibeweglichen und festgewurzelten Pflanzen in gleicher Mannigfaltigkeit ausgebildet ist. Und wenn einer freischwimmenden Alge die fortschreitende Bewegung unmöglich gemacht wird, so ist der zwangsweise festgehaltene Organismus nur noch befähigt, mit Körperwendungen auf geeignete Riebtungsreize zu antworten.

Da aber die meisten Reizreactionen höherer Pflanzen langsam verlaufen, da ferner nur dem bewaffneten Auge von den freischwimmenden Organismen Kenntniss wird, so ist es wohl zu verstehen, wie dem Menschen sich die Ansicht aufdrängte, dass die Pflanzen nicht in gleichem Sinne reizbar seien wie die Thiere. Einem solchen Glauben wäre gewiss nicht der Mensch verfallen, wenn es ihm vergönnt gewesen wäre, von seiner Kindheit ab in mehr als tausendfacher Vergrösserung alles Leben und Treiben der Pflanzenwelt zu überblicken. Von Jugend auf hätte sich vor dem Auge dieses Menschen das grosse Heer der frei herum schwärmenden niederen Pflanzen und niederen Organismen herumgetummelt, und die Eile, mit welcher ein Bacterium sich nach der in einiger Entfernung auftauchenden Nahrung wendet, würde als Analogon zu dem Raubthiere erscheinen, das auf die wahrgenommene Beute losstürzt. Ein solches Auge würde aber auch, wie es in der That das Mikroskop zeigt, die wachsenden Stengel und Wurzeln gleichsam in herumtastender Bewegung erblicken und an jeder höheren Pflanze sehnell verlaufende Reizreactionen erkennen. Unter dem Ansturm solcher Eindrücke wären zweifellos Reizbarkeit und Empfindung als ein selbstverständliches Gemeingut aller Pflanzen angesprochen worden. Ja in diesem Glauben würde die Menschheit auch dann schon aufgewachsen sein, wenn unsere Wälder und Fluren, an Stelle der starr erscheinenden Pflanzen, mit solchen Pflanzen geschmückt wären, welche, wie die stets angestaunte Sinnpflanze, bei Berührung, bei anderen Anstössen sensitiv zusammenzucken. Sicher hätte dann Aristoteles den Pflanzen eine empfindende Seele zuerkannt, und schon die wirkliche Pflanzenwelt erweckt durch ihre Lebenserscheinungen jene dunklen Gefühle, welche Naturvölker, welche die Stimme der Poesie und des sinnigen Gemüthes in den Pflanzen empfindsame oder auch beseelte Wesen erblicken liess und erblicken lässt.

In der Beurtheilung des Wesens der Reizreactionen dürfen wir überhaupt nicht mit der Schnelligkeit der Ausführung rechnen, welche stets nur nach einem relativen Maassstab abgeschätzt wird. Ein Bacterium, welches unter dem Mikroskop eiligst durch das Gesichtsfeld schiesst, das sehr flink auf die lockende Nahrung losstürzt, bewegt sich thatsächlich nicht entfernt so schnell, als die langsam kriechende Schnecke, und doch wieder schnell im Vergleich zur eigenen geringen Grösse. Denn während der Mensch, kräftig ausschreitend, in der Secunde ungefähr die Hälfte der eigenen Körperlänge durchmisst, vermag ein Bacterium in derselben Zeit das Drei- bis Fünffache des eigenen Durchmessers zurückzulegen. Die Erde dagegen, welche in rasendem Fluge den Weltraum durcheilt, durchläuft in der Secunde ungefähr den 420. Theil ihres Durchmessers. Gegen solche absolute Schnelligkeit aber, und noch mehr gegen die Eile, mit welcher ein Lichtstrahl von der Sonne zu unserem Planeten gelangt, sind wiederum äusserst langsam die schnellsten Bewegungen und Reizvorgänge in den flinksten Thieren.

Abstrahiren wir sachgemäss von allen Besonderheiten, von allen specifischen Eigenthümlichkeiten in dem Verlaufe und dem Erfolge der Reactionen, so verbleibt den so überaus mannigfach gestalteten Reizvorgängen als gemeinsames Band der Charakter von Auslösungsvorgängen. Als Reizbarkeit und Reizreaction bezeichnen wir eben diejenigen Auslösungsvorgänge, welche sich im lebendigen Organismus abspielen [1]). Eine andere, die Gesammtheit aller Reizvorgänge umfassende Definition ist in der That unmöglich, mit dieser Definition wird aber auch das gemeinsame Wesen aller Reizvorgänge voll und ganz gekennzeichnet. Mit der Einreihung in die Auslösungsvorgänge ist klar und unzweideutig ausgesprochen, dass jedweder Reiz nur den Anstoss zu

[1]) Hier wird näher ausgeführt, dass es sich bei allem Geschehen im Organismus nur um mechanische Wechselwirkungen und veranlassende Ursachen, d. h. also um Auslösungen handeln kann. Demgemäss müssen alle Reizreactionen Auslösungsvorgänge sein. Dieses nicht zugeben, bedeutet einen Bruch mit dem Energieprincip. Die Complicationen im vitalen Getriebe rechtfertigen aber weder die Annahme einer besonderen Lebenskraft, noch die Forderung, dass die Reize etwas Anderes als Auslösungsvorgänge seien. Uebrigens kann für einen einzelnen Reizvorgang der reagirende Organismus mit seinen specifischen Eigenschaften ebensowohl als gegeben hingenommen werden, wie eine Repetiruhr, in welcher ein Druck einen durch das Ertönen des Schlagwerks bemerklich werdenden Auslösungsvorgang hervorruft; und für einzelne einfache Reizreactionen in der Pflanze ist die volle causale Aufhellung nahezu gelungen. — Weiter wird unter anderen noch die Erkenntniss des Wesens der Reizvorgänge in historischer Hinsicht erörtert.

den ausgelösten Reactionen und Erfolgen giebt, dass diese, gleichviel wie verwickelt und verkettet sie sein mögen, stets nach Maassgabe der specifischen Eigenschaften und Einrichtungen des Organismus ausfallen, dass ferner die mechanische Ausführung der Reaction durch die dem Organismus zur Verfügung stehenden Kräfte besorgt wird. Ausgesprochen ist ferner mit Obigem, dass nicht jeder beliebige Eingriff zu einer Reizung führt, dass weiter eine einfache mechanische Wechselwirkung, d. h. eine äquivalente Energieübertragung, keinen Reizvorgang vorstellt, dass aber natürlich in einer ausgelösten Reactionskette sich eine solche Energieverwandlung ein- oder einigemal abspielen muss. Ein jedes Geschehen also, das ohne Auslösung zu Stande kommt, in welchem nicht ein äusserer oder innerer Anstoss nur die Veranlassung wird, dass die Pflanze mit Hülfe ihrer potentiellen Fähigkeiten und Energiemittel etwas ausführt, ist kein Reizvorgang. Ein solcher liegt also nicht vor, wenn eine Zellhaut in der Quellung, eine Zelle durch osmotische Kraft Wasser aufsaugt und hierdurch Bewegungen ausführt, oder wenn ein Ast durch das angehängte Gewicht entsprechend gebogen wird.

Bei mangelnder Einsicht können freilich Zweifel auftauchen, ob ein uns entgegentretendes Geschehen zu den Auslösungen zu rechnen ist, und in solcher Lage befindet man sich öfters gegenüber solchen physiologischen Vorgängen, welche unzureichend aufgehellt sind. Um so mehr ist es wichtig, sich in principieller Hinsicht volle Klarheit an den von Menschenhand gebauten Apparaten und Maschinen zu verschaffen, deren Bau und Getriebe durchsichtig vor uns liegt. Anknüpfend an solche Beispiele wurde schon hervorgehoben, dass ein Fingerdruck nur an geeigneter Stelle auslösend wirkt, dass derselbe Fingerdruck ebenso wohl die Thätigkeit einer Dampfmaschine, als elektrische Signale, oder das Ertönen der Harmonien einer Spieldose veranlassen kann. Ebenso antworten auch verschiedene Pflanzen auf den gleichen Anstoss mit verschiedenen Reizreactionen, und wenn dieserhalb sich die eine Pflanze nach dem Lichte hinwendet, die andere aber das Licht flieht, so ist dieses an sich nicht wunderbarer, als dass, nach geschehener Auslösung, die eine Dampfmaschine vermöge der gebotenen Constellationen sich vorwärts, die andere sich rückwärts bewegt.

Auch ist es selbstverständlich, dass zwischen dem auslösenden Agens und der ausgelösten Action jede beliebige formale und energetische Disproportionalität bestehen kann. Die geringe Energie eines Funkens genügt, um durch Entzündung einer Pulvermasse die riesigsten mechanischen Leistungen zu veranlassen, der leichte Flügelschlag eines Vogels vermag die Lawine zu erzeugen, welche Wald- und Wohnstätten hinwegfegt, und an derselben Maschine ist die ausgelöste Action nach Form und Arbeitsgrösse dieselbe, gleichviel ob die Oeffnung des Dampfsperrers sehr geringen oder beliebig grossen Kraftaufwand erforderte. Durch eine erfolgreiche Auslösung muss ferner nicht plötzlich die ganze disponible Spannkraft in Action gesetzt werden, wie es bei der Explosion des Pulvers und ebenso bei der Sinnpflanze zutrifft, deren Blätter bei jeder Reizung die volle Bewegungsamplitude ausführen. Vielmehr wird sehr oft die ausgelöste Action mit zunehmender Energie des auslösenden Anstosses gesteigert. Das ist u. a. der Fall, wenn mit fortschreitender Verschiebung des Dampfsperrers der Gang der Maschine beschleunigt wird, und derartige Beziehungen bestehen zweckentsprechend in den meisten Reizreactionen der Pflanzen, wie u. a. in zahlreichen Bewegungen, welche mit der zunehmenden Reizwirkung des Lichtes, der Wärme, der chemischen Einflüsse ausgiebiger sich gestalten. Ueber ein gewisses Maass, über die gebotenen Fähigkeiten hinaus, kann natürlich eine Action weder in todten Apparaten, noch in lebendigen Organismen ansteigen, und auch an Maschinen sind Einrichtungen im Gebrauche oder herstellbar, welche regulatorisch wirken, oder die bei zunehmender Intensität der auslösenden Wirkung einen verlangsamten Gang und endlich Stillstand erzielen. Regulatorische Vorgänge der mannigfachsten Art spielen gerade im Organismus eine sehr ausgedehnte und ungemein bedeutungsvolle Rolle. Auch bietet die Pflanze, was gewöhnlich nicht beachtet wird, Beispiele, in welchen die Energie des auslösenden Anstosses den Energiewerth der ausgelösten Action übertrifft. (Schluss folgt.)

A. Wohl: Abbau des Traubenzuckers. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrg. XXVI, S. 730.)

Die bedeutungsvollen Arbeiten Emil Fischer's haben uns gelehrt, kohlenstoffreichere Zuckerarten aus kohlenstoffärmeren auf synthetischem Wege aufzubauen.

Herr Kiliani hatte in den Jahren 1885 und 1886 gezeigt, dass Traubenzucker (Dextrose) und Fruchtzucker (Lävulose) gleich den Aldehyden und Ketonen die Fähigkeit besitzen, Blausäure anzulagern und so Cyanhydrine oder Oxynitrile zu bilden. In diesen kann, dem Allgemeinverhalten der Nitrile entsprechend, die Cyangruppe unter Ammoniakabspaltung in Carboxyl übergeführt (verseift) werden; es entstehen Oxycarbonsäuren, welche durch kräftige, die Hydroxylgruppen reducirende Mittel in einfache Fettsäuren umzuwandeln sind. Die Constitution dieser giebt uns aber einen Anhalt über die Constitution der Ausgangskörper. Und in der That konnte Herr Kiliani, als er aus der Dextrose auf diesem Wege normale Heptylsäure, aus der Lävulose Methylbutylessigsäure erhielt, für erstere die Formel eines Aldehydalkohols (Aldose), für letztere diejenige eines Ketonalkohols (Ketose) aufstellen.

Die oben genannten Oxycarbonsäuren sind aber durch E. Fischer's Arbeiten noch in anderer Beziehung zu hoher Wichtigkeit gelangt. Gelingt es in ihnen durch Reductionsmittel das Carboxylradical in die Aldehydgruppe überzuführen, so würde eine Aldose erhalten werden, welche ein Kohlenstoffatom mehr

enthielte als die ursprüngliche Zuckerart; es könnten also auf diesem Wege Zuckerarten synthetisch aufgebaut werden. Die Säuren selbst gehen indessen diese Reaction nicht ein, sondern nur ihre inneren Anhydride. Als γ-Oxysäuren, d. i. als Säuren, welche eine Hydroxylgruppe an dritter (γ-) Stelle, vom COOH ab gerechnet, enthalten, sind sie befähigt, zum Theil schon von selbst, zum Theil erst beim Erwärmen ein Molecül Wasser abzuspalten und innere Anhydride (Lactone) zu bilden. Diese Lactone sind durch reducirende Mittel ausserordentlich leicht in Aldehyde überzuführen.

Auf diese Weise, durch Darstellung der Cyanhydrine und Reduction der aus diesen zu erhaltenden Carbonsäuren bezw. ihrer Lactone, gelangte Herr Fischer von einer Pentose, $C_5H_{10}O_5$, zu einer Hexose, $C_6H_{12}O_6$: aus der l-Arabinose [1]), $CHO—(CHOH)_3—CH_2OH$, stellte er die l-Glucose, $CHO—(CHOH)_4—CH_2OH$, dar, welche das polarisirte Licht im entgegengesetzten Sinne dreht wie die Dextrose (d-Glucose). In gleicher Weise gelang es, aus Hexosen, $C_6H_{12}O_6$, Heptosen der Formel $C_7H_{14}O_7$, aus diesen Octosen, $C_8H_{16}O_8$ und schliesslich Nonosen, $C_9H_{18}O_9$, zu erhalten, so dass also hierdurch die Synthese neuer Zuckerarten im Laboratorium ohne jede Schwierigkeit bewerkstelligt werden kann (vergl. Rdsch. V, 481, 493).

Das umgekehrte Problem, die Ueberführung kohlenstoffreicherer in kohlenstoffärmere Zuckerarten, ist in der oben genannten Arbeit des Herrn A. Wohl gelöst worden.

Die Aldehyde und Ketone haben die charakteristische Eigenschaft, mit Hydroxylamin in dem Sinne zu reagiren, dass das Sauerstoffatom des Carbonylradicals durch die zweiwerthige Oximidgruppe $=NOH$ ersetzt ist, gemäss den Gleichungen:

$$\begin{matrix} R \\ H \end{matrix}\!\!>\!CO + NH_2OH = \begin{matrix} R \\ H \end{matrix}\!\!>\!C{:}NOH + H_2O$$

$$\begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!\!>\!CO + NH_2OH = \begin{matrix} R \\ R' \end{matrix}\!\!>\!C{:}NOH + H_2O;$$

worin R, R′ beliebige Alkyle bedeuten.

Diese Verbindungen führen im Allgemeinen den Namen Oxime, im Besonderen je nach ihrem Ursprunge aus Aldehyden oder Ketonen die Namen Aldoxime oder Ketoxime (Acetoxime). Ihre Eigenschaften und Reactionen sind so ziemlich die gleichen; einen wichtigen Unterschied bietet aber ihr Verhalten zu wasserentziehenden Mitteln dar.

Während die Aldoxime durch dieselben in Nitrile verwandelt werden, $R.CH:NOH - H_2O = R.C:N$, gehen die Ketoxime meist unter Lösung der doppelten Bindung in substituirte Säureamide über, $R.CR':NOH = R.CO.NHR'$.

Auch die Zuckerarten werden ihrer Aldehyd- bezw. Ketonnatur entsprechend sich mit Hydroxylamin unter Bildung von Oximidokörpern umsetzen. Herr Wohl konnte in der That die Oxime des Traubenzuckers und Fruchtzuckers in krystallisirtem Zustande darstellen, als er die berechnete Menge Zucker in concentrirte, absolut-alkoholische Lösung von Hydroxylamin eintrug (Ber. 1891, Jahrg. XXIV, S. 993).

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHO \\ \text{Glucose} \end{matrix} + NH_2OH = \begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH{:}NOH \\ \text{Glucosoxim} \end{matrix} + H_2O$$

Gelang es nun, aus dem Glucosoxim, wie aus den Aldoximen die Elemente des Wassers abzuspalten, so wurde dasselbe in ein Oxynitril oder Cyanhydrin umgewandelt, welches mit dem Oxynitril, das aus der entsprechenden Pentose durch Blausäureanlagerung entsteht, identisch ist.

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH{:}NOH \end{matrix} - H_2O = \begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ C{\equiv}N \end{matrix}$$

Durch Abspaltung von Blausäure aus dem Oxynitril musste er daher zu der entsprechenden, aber um ein Kohlenstoffatom ärmeren Aldose der C_5-Reihe, zu einer Pentose kommen, womit die oben gestellte Aufgabe gelöst war.

$$\begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CN \end{matrix} - HCN = \begin{matrix} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHO \end{matrix}$$

Zu dem Ende wurde das Glucosoxim zunächst mit Essigsäureanhydrid und essigsaurem Natron vorsichtig erwärmt. Dabei trat eine zweifache Reaction ein, indem einestheils unter H_2O-Abspaltung das Nitril gebildet, anderentheils die Wasserstoffe sämmtlicher noch vorhandener alkoholischer Hydroxyle durch Acetylgruppen ersetzt wurden. Es entstand ein fünffach acetylirtes Nitril der Gluconsäure, der Carbonsäure der Glucose.

[1]) Merkwürdiger Weise ist das optische Drehungsvermögen innerhalb derselben Reihe häufigem Wechsel unterworfen, wie z. B. die Phenylhydrazinverbindung der rechtsdrehenden d-Mannose nach links und diejenige der linksdrehenden l-Mannose nach rechts dreht u. s. f. Da in Folge dessen selbstverständlich fortwährend Verwechselungen vorkommen würden, so hat Herr Fischer vorgeschlagen (vgl. Rdsch. V, 221), den sämmtlichen Verbindungen einer solchen Reihe nach dem Drehungsvermögen der zugehörenden Aldose mit sechs C-Atomen die Zeichen d, l. i vorzusetzen, unbekümmert darum, ob sie selbst nach rechts oder links drehen. Das oben genannte Phenylhydrazon der d-Mannose ist also trotz seiner Linksdrehung als d-Mannosephenylhydrazon zu bezeichnen. Gleiches gilt von den Ketosen, den Alkoholen (Pentiten, Hexiten), den Carbonsäuren, selbst den höheren Aldosen; in allen diesen Fällen bezeichnet der betreffende Buchstabe nichts als die Zugehörigkeit zu einem Aldehyd der Hexosereihe von bestimmtem Drehungsvermögen.

$$\begin{array}{l} CH_2.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CH.OCOCH_3 \\ CN \end{array}$$

Die Abspaltung der Blausäure aus diesem erfolgt in erheblichem Maasse schon beim Erwärmen mit Alkali, annähernd quantitativ bei der Einwirkung von ammoniakalischer Silberlösung; doch liess sich aus der Reactionsflüssigkeit ein krystallisirtes Acetylderivat einer Pentose nicht gewinnen. Das Ganze wurde daher zur vollständigen Entfernung der Acetylgruppen mit Salzsäure erhitzt. Der erhaltene Syrup zeigte alle bezeichnenden Merkmale der Pentosen; er reducirt Fehling'sche Lösung, giebt, mit Schwefelsäure destillirt, Furfurol, mit Salpetersäure weder Schleimsäure noch Zuckersäure, die Oxydationsproducte der Hexosen. In wässeriger Lösung dreht er die Ebene des polarisirten Lichtes schwach nach links. Ein krystallisirter Zucker war aus ihm nicht zu erhalten; dagegen giebt er mit zwei Molecülen Phenylhydrazin ein gut charakterisirtes Osazon der Formel $C_5H_8O_3(N_2HC_6H_5)_2$, also das Osazon einer Pentose. Dasselbe weist den Schmelzpunkt 159° bis 160° auf; die Osazone der anderen Pentosen, der Xylose und Arabinose, schmelzen bei 160°.

Die Acetylgruppen des Nitrils können statt durch Salzsäure auch durch starkes Ammoniak verseift werden, so dass sich bei Anwendung von ammoniakalischer Silberlösung die Abspaltung der Blausäure und der Acetyle in einem Versuche durchführen lässt. Neben Acetamid, CH_3CONH_2, entsteht aber hierbei nicht die erwartete Pentose, sondern ein stickstoffhaltiges Derivat derselben, welches einer secundären Reaction, der Einwirkung der gebildeten Pentose auf das Acetamid, seinen Ursprung verdankt.

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHO \end{array} + 2HNHCOCH_3 = \begin{array}{l} CH_2OH \\ CHOH \\ CHOH \\ CHOH \\ CH(NHCOCH_3)_2 \end{array} + H_2O.$$

Derartige Condensationsproducte mit Acetamid sind bisher nur bei den gewöhnlichen Aldehyden, nicht aber bei Zuckerarten beobachtet worden.

Erhitzt man dieses mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure auf dem Wasserbade, so wird es durch Hydrolyse, d. h. durch Spaltung unter Wasseraufnahme, in seine Componenten, in Pentose und Acetamid bezw. essigsaures Ammon, zerlegt. Aus der Flüssigkeit wird erstere nach geeigneter Behandlung in Form langer Prismen erhalten, welche deutlich süss schmecken und die Zusammensetzung $C_5H_{10}O_5$ haben. Sie geben dieselben Reactionen, wie der oben genannte Pentose-haltende Syrup. In wässeriger Lösung drehen sie die Ebene des polarisirten Lichtstrahles nach links; ihr specifisches Drehungsvermögen wurde für eine etwa 10 procentige Lösung bei 20° C. zu — 104,1° gefunden.

Von den bisher bekannten Pentosen $C_5H_{10}O_5$ dreht Xylose oder Holzzucker unter denselben Bedingungen den polarisirten Lichtstrahl schwach nach rechts, die gewöhnliche l-Arabinose oder der Pektinzucker stark nach rechts und zwar um den gleichen Betrag (+ 105°), um den die Wohl'sche Pentose nach links dreht. Letztere ist das optisch entgegengesetzte Isomere der l-Arabinose und daher als Abkömmling der d-Glucose mit dem Namen d-Arabinose zu bezeichnen. In der That sind die Beschreibungen beider Zuckerarten ganz gleich, wie auch die geometrischen Constanten der Krystallformen, die dem rhombischen System zugehören, nahe Uebereinstimmung zeigen. Durch Mischung der Lösung von d-Arabinose mit der äquivalenten Menge l-Arabinose wurde eine inactive Lösung erhalten, woraus nach dem Eindampfen i-Arabinose in harten, mikroskopisch kleinen Nädelchen auskrystallisirte.

Durch diese Versuchsreihe ist zum ersten Male ein Zucker einer höheren Reihe in einen Zucker der nächstniederen Reihe umgewandelt worden. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, den Traubenzucker Schritt für Schritt bis zum Formaldehyd abzubauen, wie denn auch Herr Wohl in einem Anhange zu seiner Arbeit mittheilt, dass er die Arabinose bereits in das Oxim, dieses durch Essigsäureanhydrid und Natriumacetat in ein Tetraacetylarabonsäurenitril übergeführt und aus diesem einen Zucker mit vier C-Atomen, eine Tetrose, erhalten habe.

Während ferner die bisher bekannten Pentosen, l-Arabinose, Xylose und Ribose nur aus ihren natürlich vorkommenden Derivaten, bezw. aus einander dargestellt werden konnten, sehen wir in der d-Arabinose die erste Zuckerart mit fünf C-Atomen, welche auf synthetischem Wege zu erhalten ist. Sie entsteht aus Traubenzucker durch Abspaltung der Aldehydgruppe, mithin aus einem Körper, dessen Synthese durch Emil Fischer durchgeführt worden ist.

Bi.

G. B. Rizzo: Ueber die Absorption des Lichtes im Platin bei verschiedenen Temperaturen. (Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino 1893, Vol. XXVIII, p. 823.)

Das Studium der Lichtabsorption in farbigen Medien ist ein sehr werthvolles Mittel nicht bloss der chemischen Analyse, sondern auch für die Erforschung der Constitution der Lösungen und der Beziehungen des Lichtes zu den ponderablen Substanzen. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei die Untersuchung des Einflusses, welchen Temperaturänderungen auf die Lichtabsorption ausüben; die Ermittelung dieses Einflusses hat jedoch zur Voraussetzung, dass die untersuchten Körper weder in ihrer Zusammensetzung noch in ihrer Structur sich ändern innerhalb der Temperaturgrenzen, in denen man die Lichtabsorption bestimmen will. Farbige Gläser, einige durchsichtige Mineralien und einige farbige Gase waren untersucht und hatten gelehrt, dass mit steigender Temperatur auch das Absorptionsvermögen wächst, ganz so wie auch ihr Emissionsvermögen zunimmt. Es erschien nun von Wichtigkeit, in dieser Beziehung auch das Verhalten der Metalle zu untersuchen, besonders nachdem in den letzten Jahren die optischen Eigen-

schaften der Metalle bei gewöhnlicher Temperatur so eingehend untersucht worden waren.

Die Absorption des Lichtes in Metallen ist, wie es scheint, zuerst von Faraday beobachtet worden, der gefunden, dass dünne Goldblättchen, welche im durchfallenden Lichte grün aussehen, beim Erhitzen auf 316° roth werden und auch nach dem Abkühlen so bleiben. Die dünnen Metallspiegel, welche nach der Entdeckung von Wright durch elektrisches Zerstieben von Metallelektroden auf einer Glasplatte erhalten werden und von Kundt und seinen Schülern so erfolgreich zur Ermittelung der Brechungsexponenten der Metalle verwendet wurden, waren auch für die Absorptionsversuche am besten geeignet. Herr Rizzo hat sich nach derselben Methode sehr schöne, durchsichtige Metallschichten aus Gold, Silber, Platin, Palladium, Wismuth, Eisen und Kupfer hergestellt, welche bei durchfallendem Lichte folgende Farben zeigten: Gold grün, Silber blau, Platin dunkelgrün, Palladium grün mit purpurnen Reflexen, Eisen blaugrün, Kupfer leicht grünlichblau, Wismuth bläulich.

Wurden diese dünnen Metallschichten in verschlossenen Glasröhren, die mit Stickstoff von passender Spannung gefüllt waren, erhitzt, so beobachtete man Folgendes. Das Gold wurde beim Erhitzen durchsichtiger und liess hauptsächlich rothes Licht durch, ohne beim Abkühlen sein ursprüngliches Aussehen wieder zu erlangen; da dieselbe Veränderung in Stickstoff, Luft und in Kohlensäureanhydrid vor sich ging, scheint beim Erhitzen eine moleculare Umwandlung vor sich gegangen zu sein. Die Silberschicht verlor beim Erhitzen ihre Durchsichtigkeit und wurde gelblichweiss. Eisen und Kupfer erlitten beim Erhitzen gleichfalls bleibende Veränderungen; das Eisen wurde röthlich, das Kupfer braun. Das Wismuth erwies sich zu leicht schmelzbar und das Palladium zeigte Unregelmässigkeiten, welche sich durch Irisiren an den verschiedensten Stellen verriethen. Nur das Platin lieferte unter den untersuchten Metallen sehr regelmässige und homogene Schichten, welche dasselbe Aussehen behielten, auch nachdem sie mehrere Male erhitzt und abgekühlt waren; und daher wurde an diesem Metalle allein die Absorption bei verschiedenen Temperaturen untersucht.

Um die vielfachen Reflexionen zu vermeiden, die man erhält, wenn man die Metallschichten auf Glas niedergeschlagen, und dieselben in Glasröhren bringt, und um die Erhitzung vornehmen zu können ohne Luftzutritt, wurden die durchsichtigen Platinplatten in dem engeren Theile Geissler'scher Röhren durch das Zerstieben von Platin gegen die Innenwand derselben erzeugt und abgeschmolzen in einen Ofen gebracht, in welchem die Röhre von einer spiraligen Gasröhre aus Eisen durch eine Anzahl kleiner Flämmchen erhitzt werden konnte, während man durch die Mitte eine Lichtquelle durch zwei sich gegenüber stehende Spalten betrachtete. Die Temperatur der Röhre konnte calorimetrisch mit Hülfe eines neben dem Platinrohre im Ofen befindlichen Platinstückes bestimmt werden. Das durch die Röhre bei verschiedenen Temperaturen hindurchgehende Licht wurde mit einem Krüss'schen Universalspectrometer analysirt.

Die platinirte Röhre wurde so eingestellt, dass das Licht, welches zur oberen Hälfte des Spectralspaltes gelangte, nur durch Glas, das zur unteren Hälfte gelangende durch das mit Platin bedeckte Glas gegangen war. Die beiden Hälften des Spectrums zeigten verschiedene Helligkeit, und die Breiten der beiden Spalthälften wurden so regulirt, dass die Helligkeit des ganzen Spectrums gleich war; das Verhältniss der Breiten gab dann das Verhältniss der Lichtmengen, welche das Glas mit der Platinschicht und das Glas allein durchsetzt hatten. Diese Messungen wurden in den Spectralbezirken der Fraunhofer'schen Linien C, D, E, F, und G bei den Temperaturen 15° und 490° ausgeführt und ergaben folgende Werthe:

	C	D	E	F	G
$t = 15^0$	0,017	0,021	0,027	0,002	0,000
$t = 490^0$	0,168	0,197	0,211	0,021	0,003

Man sieht hieraus, dass die Durchsichtigkeit des Platins bei hoher Temperatur viel grösser ist als bei gewöhnlicher. Um jedoch präciser noch das Absorptionsvermögen des Metalles zu ermitteln, berechnete Herr Rizzo unter Berücksichtigung der Reflexionen an den verschiedenen Uebergängen des Lichtstrahles von einem Medium in das andere, und unter Benutzung der für die Brechung des Platins ermittelten Werthe, das Auslöschungsvermögen für die erwähnten Strahlengattungen und fand dafür bei 15° die Werthe für C 0,441, für D 0,399, für E 0,369, für F 1,508 und für G ∞; bei 490° waren die entsprechenden Werthe 0,437, 0,377, 0,340, 1,366, 2,309.

Auch diese Zahlen ergeben, dass das Platin, welches für Licht zwischen Roth und Blau ein wenig durchsichtig ist, mit zunehmender Temperatur durchsichtiger wird, und dass die Zunahme der Durchsichtigkeit für die brechbareren Strahlen grösser ist. Und diese Aenderung ist bloss eine Function der Temperatur; denn wenn das Metall zur gewöhnlichen Temperatur zurückkehrt, erlangt es das ursprüngliche Aussehen und seine früheren Eigenschaften.

Einige von den erzielten Zahlenwerthen werden vielleicht eine Modification erfahren, wenn man genauere Bestimmungen besitzen wird, namentlich über die Schwankungen der Brechungsindices des Metalles, wie des Haupteinfallswinkels, und wenn die Versuche noch streuger discutirt werden; aber die Thatsache selbst ist qualitativ ausser Zweifel und nicht ohne allgemeinere Bedeutung.

„Wenn sie nicht ein isolirtes Phänomen ist, zeigt sie eine neue Beziehung zwischen Elektricität und Licht: wie mit steigender Temperatur der elektrische Widerstand eines Leiters wächst, so wächst auch seine Durchsichtigkeit für das Licht; während für die durchsichtigen Körper mit steigender Temperatur der elektrische Widerstand abnimmt und ebenso auch die Durchsichtigkeit."

C. E. Linebarger: Ueber die Existenz von Doppelsalzen in Lösungen. (American Chemical Journal 1893, Vol. XV, p. 337.)

Zur Entscheidung der Frage, ob Lösungen von Doppelsalzen diese bereits verbunden enthalten, oder ob erst bei der Krystallisation, bei der Ausscheidung als feste Substanz, die Verbindung der in der Lösung getrennten Salze erfolge, hat man die allerverschiedensten Prüfungsmittel herbeigezogen. Es hatte sich dabei gezeigt, dass eine Reihe von Doppelsalzen in ihrer Lösung sicherlich vollkommen zerlegt sind, während bei anderen die concentrirten Lösungen eher Verbindungen zu enthalten scheinen, da beim Zusammenbringen der gelösten Componenten Wärme entwickelt wird und weder die Gefrierpunkte noch die elektrischen Leitfähigkeiten den Summen der entsprechenden Eigenschaften der Componenten entsprechen. Je stärker aber diese Lösungen verdünnt werden, desto mehr scheinen die Doppelsalze zu zerfallen. Herr Linebarger ist daher der Ansicht, dass auch diese Frage, wenigstens so weit es sich um wässerige Lösungen handelt, durch die Hypothese von Arrhenius über die Dissociation der Elektrolyte in verdünnten Lösungen ihre ausreichende Erklärung finde.

Auf andere Lösungsmittel war aber diese Deutung nicht übertragbar. Thatsächlich hatten auch Fischer und Schmidner (Rdsch. VIII, 63) bei ihren capillarchemischen Untersuchungen gefunden, dass zwar aus wässerigen Lösungen von Doppelsalzen der eine diffusiblere Bestandtheil weiter aufsteigt als der andere, aus alkoholischen Lösungen aber stiegen stets beide Componenten im Verhältniss ihrer Mengen im Doppelsalz in die Höhe. War somit in Alkohollösungen die Existenz der Doppelsalze wahrscheinlich, so war es von Interesse, das Verhalten anderer organischer Lösungsmittel zu untersuchen. Herr Linebarger wählte hierzu folgende Methode. Sucht man sich solche lösliche Doppelsalze aus, von deren Constituenten einer in dem Lösungsmittel unlöslich ist, so muss, wenn man zur Lösung des einen löslichen Bestandtheiles des Doppelsalzes den anderen unlöslichen hinzusetzt, dieses in Lösung gehen, wenn die Lösung das Doppelsalz unzerlegt enthalten kann, während wenn dies nicht der Fall ist, der unlösliche Bestandtheil auch ungelöst bleiben muss.

Die Versuche wurden ausgeführt mit den Salzen Quecksilberchlorid und Chlor-Natrium, -Kalium und -Lithium und mit den Lösungsmitteln Benzol, Aceton, Essigäther. Das Resultat war, dass, ausser in dem Versuche mit Benzol, Quecksilber- und Natrium-Chlorid, stets Doppelsalze in der Lösung vorhanden waren und zwar von derjenigen Zusammensetzung, die sie auch als Krystalle zeigen. Auf die Art und die Beständigkeit der Doppelsalze, die sich in der Lösung bildeten, hatten die Temperatur und die Beschaffenheit des Lösungsmittels wesentlichen Einfluss, geringen aber hatte der Grad der Verdünnung, welcher bei den wässerigen Lösungen sich als maassgebend herausgestellt hatte. Obwohl die Zahl der Doppelsalze, welche in gleicher Weise untersucht werden könnten, beliebig gesteigert werden kann, hält es Verf. für erspriesslicher, ein System von Körpern durch eine weite Reihe verschiedener Temperaturen zu verfolgen, und will dies mit dem System: Essigäther, Quecksilber- und Natriumchlorid durchführen.

Daubrée: Die Petroleum-Schichten der Umgebung von Pechelbronn (Unterelsass); ungewöhnlich hohe Temperaturen, die hier auftreten. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 265.)

Vor etwa 12 Jahren hat sich ein vollständiger Umschwung in der Gewinnung des Petroleums vollzogen, welchen die Tertiärschichten der Umgebung von Pechelbronn im Unterelsass enthalten. Einer mühseligen und langsamen Ausbeute des bituminösen Sandes durch Schachte und Galerien folgte, nachdem 1881 ein unterirdischer Gang von Petroleum überschwemmt worden, die viel einfachere und unvergleichlich ergiebigere Ausbeute durch Bohrungen, durch welche das Mineralöl theils bis über die Oberfläche emporsteigt, theils durch Saugpumpen heraufbefördert werden kann. Schon die ersten Bohrungen eröffneten, ohne tiefer als 150 m einzudringen, Petroleumquellen, von denen einige 40 000 bis 50 000 kg in 24 Stunden ergaben.

Gegenwärtig sind über 500 Bohrungen ausgeführt. Obwohl nicht sehr weit von einander entfernt, haben sie sehr verschiedene Resultate ergeben. Während einige nichts zu Tage förderten, haben andere das Mineralöl mit einer ganz erstaunlichen Kraft an die Oberfläche emporspringen lassen; doch hielt dieses Emporspringen durchschnittlich nur etwa 3 bis 4 Jahre an. Eine 1884 erbohrte Quelle giebt jedoch noch jetzt 8000 kg pro Tag. Hört das Emporsteigen auf, dann wird das Petroleum durch Saugpumpen heraufgeholt und kommt mit Salzwasser gemischt zu Tage. Die Ergiebigkeit der einzelnen künstlich erbohrten Quellen ist eine sehr verschiedene; manche zeichnen sich durch besonderen Reichthum des Ertrages aus. So hat z. B. die Quelle Nr. 146 von 1882 bis 21. Juni 1893, also in etwa 10 Jahren 16 420 000 kg Petroleum ergeben, davon 3 002 900 kg durch Emporspringen und 7 417 100 kg mittelst Pumpen. Auf 80 000 kg pro Tag kann man jetzt die Menge auswerthen, welche sämmtliche Quellen der Gesellschaft ergeben. Einige Quellen halten selbst einen Vergleich mit den Petroleumquellen der Vereinigten Staaten und am Caspischen Meere aus. Die gesammte Petroleummenge, die seit 1881, der Zeit der ersten Bohrung, bis zum 1. April 1893 aus den Lagern der Pechelbronner Gesellschaft gewonnen worden, beträgt 69 529 685 kg, was einem Durchschnitt von 5 700 000 kg pro Jahr entspricht.

Als Herr Daubrée vor 40 Jahren die petroleumhaltigen Sande der Tertiärschichten von Pechelbronn untersuchte, war ihm aufgefallen, dass die Temperaturzunahme mit der Tiefe eine schnellere sei als anderswo. Eine Quelle, welche in einem 70 m tiefen Schachte hervorsprudelte, hatte eine Temperatur von 13,7°, was, da die Temperatur der Oberfläche 10° betrug eine mittlere Zunahme von 1° auf 20 m ergab. Thermometrische Messungen, welche jüngst bei mehreren Sondirungen ausgeführt worden, haben nicht nur die alte Wahrnehmung bestätigt, sondern noch eine viel schnellere Zunahme ergeben.

So fand man bei einer Bohrung in der Nähe von Sultz unterm Wald in einer Tiefe von 178 m Wasser von 24°, was einer Zunahme von 1° pro 12,7 m entspricht. Eine Bohrung im Wald von Hagenau erreichte eine Tiefe von 620 m und eine Temperatur von 60,6°. Aus den Werthen, die man hier in verschiedenen Tiefen gefunden, ergiebt sich, dass die Temperaturzunahme eine ungewöhnlich schnelle und ungleichmässige ist; sie beträgt in den Tiefen 305 m, 360 m, 400 m, 480 m, 510 m und 620 m im Mittel bezw. 1° pro 12,2 m, 12,1 m, 11,8 m, 10,1 m, 9 m und 8,2 m. — In der Nähe von Kutzenhausen hat eine Bohrung eine noch schnellere Temperaturzunahme ergeben, denn in einer Tiefe von 140 m traf man Wasser von 30°, das würde 1° auf 7 m geben.

„Somit zeigen sich in diesen Tertiärschichten, obwohl sie regelmässig gelagert und nur schwach geneigt zum Horizonte sind (7 cm bis 8 cm pro Meter), ungewöhnlich hohe Temperaturen und ein Grad der Zunahme, der mit der Tiefe wächst. Man befindet sich hier vor einer besonders eigenthümlichen Stelle. Eine solche Anomalie ist um so interessanter, als sie auf dieselbe Ursache zurückführbar zu sein scheint, wie das Vorkommen des Petroleums, nämlich auf einen besonders wirksamen Einfluss (chemischen oder anderen) der inneren Thätigkeit des Erdkörpers."

Fritz Schenck und Gustav Bradt: Ueber die Wärmebildung bei summirten Zuckungen (Pflüger's Archiv für Physiologie 1893, Bd. LV, S. 143.)

Ueber die Wärmebildung bei Summation von Zuckungen war bisher nur bekannt, dass in einer bestimmten Zeit von einem Muskel weniger Wärme entwickelt wird, wenn er während dieser Zeit in andauernder krampfartiger Zusammenziehung erhalten wird, als wenn er während derselben Zeit möglichst viele Einzelzuckungen ausführt. Da nun der Tetanus beim minimalsten Reizintervall aus zusammenfliessenden Einzelzuckungen besteht, so war zu erwarten, dass überhaupt die Wärmebildung bei der Summation von Einzelzuckungen der Zahl der Reize nicht proportional sein wird, sondern kleiner. Die Herren Schenck und Bradt unternahmen es daher, die Abhängigkeit der

Wärmebildung von dem Reizintervall messend zu verfolgen.

Zu diesem Zwecke wurde zunächst die Wärmeentwickelung eines mit 12,5 g belasteten Muskels bei einmaliger Reizung mittelst thermoelektrischer Nadeln an der Ablenkung des Galvanometers gemessen, und dann die Wärmeentwickelung bei der Summation zweier Zuckungen bei gleicher Spannung und freier Zusammenziehung, wenn die zweite Zuckung in verschiedenen Punkten der Zuckungscurve, im aufsteigenden Theile, auf der Höhe, oder im absteigenden Theile der ersten Zusammenziehung begann, d. h. in verschiedenen Intervallen nach der ersten Reizung. Die durch Summation zweier solcher „isotonischer" Zuckungen erregte Wärme wurde verglichen mit dem doppelten Werthe der Wärmebildung bei der Einzelzuckung; ausserdem wurden die Hubhöhen der beiden Zuckungen und der Verlauf derselben aus den aufgezeichneten Zuckungscurven bestimmt.

Die Resultate dieser Versuche waren im Wesentlichen folgende: Die bei zwei isotonischen, summirten Zuckungen gebildete Wärme ist immer kleiner, als die doppelte Wärmemenge der Einzelzuckung. Mit wachsendem Reizintervall nimmt die Wärmebildung zuerst zu bis zu einem relativen Maximum — das $1^1/_2$fache der Einzelzuckung, das bei der Ausgangshöhe von der Mitte des aufsteigenden Schenkels erreicht wird, dann nimmt sie wieder ab bis zu einem relativen Minimum — das $1^1/_3$fache der Einzelzuckung, welches dann erreicht wird, wenn die zweite Zuckung auf dem Gipfel der ersten ansetzt, und weiter nimmt die Wärmebildung wieder zu, bis bei völliger Trennung der beiden Zuckungen das Doppelte der Wärmebildung einer Einzelzuckung erreicht ist. Die grösste Hubhöhe der zweiten Zuckung wurde, was schon durch frühere Versuche bekannt war, erreicht, wenn sie nicht auf dem Gipfel, sondern etwa im letzten Drittel des aufsteigenden Schenkels der ersten anhob. In diesem Falle war auch das Verhältniss der Arbeit zur Wärme, der Nutzeffect, etwa gerade so gross wie bei der Einzelzuckung; er war hingegen kleiner, wenn die zweite Curve sich in den beiden ersten Dritteln des aufsteigenden, oder in der ersten Hälfte des absteigenden Schenkels der ersten Zuckungscurve erhob.

Eine zweite Gruppe von Versuchen wurde über die Summation von drei isotonischen Zuckungen angestellt, und ergab folgende Resultate: Die Wärmemenge für die dritte Zuckung ist im Allgemeinen noch kleiner, als die für die zweite. Die Wärmebildung zeigt eine ähnliche Abhängigkeit von der Ausgangshöhe wie bei zwei Zuckungen. Das relative Minimum wird gewöhnlich auch da erhalten, wenn die dritte Zuckung auf dem Gipfel der zweiten beginnt. „Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Versuche mit Summation dieser Zuckungen das ergeben haben, was nach den Resultaten der Versuche mit zweien zu erwarten war."

Sodann wurden Versuchsreihen mit Muskeln gemacht, welche auf die Reizung nicht mit einer Zusammenziehung, sondern mit einer Spannungsänderung reagirten; und zwar wurde auch hier erst die Wärmebildung bei der Summation von zwei „isometrischen" Zuckungen in derselben Weise untersucht, wie früher bei Summation zweier isotonischer Zuckungen. Aus den Versuchsergebnissen liessen sich folgende Gesetzmässigkeiten ableiten: Auch die bei zwei isometrischen, summirten Zuckungen gebildete Wärme ist immer kleiner, als die doppelte Wärmemenge der Einzelzuckung. Mit wachsendem Reizintervall nimmt die Wärmebildung immer zu, und zwar zuerst relativ schnell bis zu dem Punkte, wo die zweite Zuckung etwa in der Mitte des aufsteigenden Schenkels der ersten ansetzt, von da ab langsamer. Die grösste Spannung wird erreicht, wenn die zweite Zuckung sich etwa auf das letzte Drittel des aufsteigenden Schenkels des ersten aufsetzt. Nennt man das Verhältniss von Spannung zur Wärme auch hier kurz Nutzeffect, so nimmt dieser mit wachsendem Reizintervall zunächst ab, um bei der Ausgangshöhe 0,75 im absteigenden Schenkel ein Minimum zu erreichen, von dem ab er wieder zunimmt. Im Vergleich mit der Wärmebildung bei der Summation zweier isotonischer Zuckungen erweist sich die bei zwei isometrischen erhaltene Wärme stets grösser und gleichmässig ansteigend.

Die Summation von drei isometrischen Zuckungen ergab gleichfalls das, was nach den Resultaten mit zwei Zuckungen zu erwarten war. Für die dritte Zuckung wurde in der Regel noch weniger Wärme gebildet, als für die zweite, und mit wachsendem Reizintervall nahm die Wärmebildung zu. Von der letzteren Regel wurden zwar mehrere Ausnahmen beobachtet, die jedoch theils auf Ermüdungserscheinungen, theils auf den hemmenden Einfluss der Spannung auf die chemischen Umsetzungen im Muskel von den Verff. zurückgeführt werden.

J. Grüss: Ueber den Eintritt von Diastase in das Endosperm. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 286.)

Verf. gelangt auf Grund sorgfältiger Versuche zu dem Schluss, dass Diastase in keimendem Grassamen (Mais) nicht aus der Kleberschicht, wie Haberlandt wollte, sondern aus der Palissadenschicht des Schildchens (Scutellums) des Embryos in das Endosperm ausgeschieden wird. Also dasselbe Ergebniss, wie es vor drei Jahren die Herren Brown und Morris in ihrer ausgezeichneten Untersuchung erhalten haben, die dem Verf. unbekannt geblieben zu sein scheint (s. Rdsch. V, 476). Bei den Dikotylen ist nach Herrn Grüss der Vorgang zum Theil ein anderer. Bei den Papilionaceen erfolgt die Bildung der Diastase an der Insertion der Kotyledonen und schreitet allmälig durch das Gewebe nach dem anderen Ende derselben hin. Bei der Entleerung der Keimblätter wandert auch die Diastase aus. Diese Vorgänge will Verf. in einer grösseren Arbeit darlegen. F. M.

J. W. Moll: Das Mikrotom Reinhold-Giltay. (Zeitschrift f. wissensch. Mikroskopie, 1892, Bd. IX. S.-A.)

Verf. beschreibt ein von einem Ingenieur auf seine Veranlassung construirtes automatisches Mikrotom, das nach Art des Rocking-microtome gebaut ist. Nach der Schilderung besitzt das Instrument unstreitig grosse Vorzüge, die namentlich in der sicheren Bewegung und der sehr genauen Einstellung der einzelnen Theile beruhen. Ein Nachtheil aber ist vorhanden, der der Verbreitung des Instrumentes hinderlich werden dürfte; zur Aufstellung des sehr umfangreichen Instrumentes bedarf es eines besonderen Tisches und nur wenige Laboratorien und noch weniger Private werden über so viel Raumluxus verfügen, um einen oder mehrere solcher Tische anschaffen zu können. Auch der nicht unbeträchtliche Preis, der nach Verf. für das Instrument zu bezahlen ist — die Preishöhe ist nicht angegeben —, dürfte dasselbe den bisherigen gebräuchlichen Modellen gegenüber nur schwer concurrenzfähig machen. Rawitz.

Emil Koehne: Deutsche Dendrologie. Kurze Beschreibung der in Deutschland im Freien aushaltenden Nadel- und Laubgewächse. Zur schnellen und sicheren Bestimmung der Gat-

tungen, der Arten und einiger wichtigeren Abarten und Formen. Mit etwa 1000 Einzelfiguren in 100 Abbildungen nach Originalzeichnungen des Verfassers. (Stuttgart 1893, Verlag von Ferdinand Enke.)

Das Buch bietet weit mehr, als der Titel angiebt, indem auch viele kleine, staudenartige Gewächse darin aufgenommen und beschrieben sind, die man, obwohl sie zum Unterschiede von den eigentlichen Stauden kleine, ausdauernde Stämmchen bilden, doch im Allgemeinen nicht zu den Laubholzgewächsen zieht, so z. B. Smilax und Ruscus, die einzigen bei uns im Freien aushaltenden Monokotylen mit holzigen Stämmchen, oder Boehmeria, Paeonia arborea, Alyssum-Arten, Iberis-Arten, das stets ganz niedrig bleibende Sedum populifolium, die Krähenbeere, Empetrum nigrum, einige Cactaceae, die Moosbeere, Vaccinium Oxycoccos, die Preisselbeere, V. vitis Idaea, die Heidelbeere, V. Myrtillus etc. etc. Das Werk umfasst vielmehr alle Pflanzen, die bei uns mit oberirdischen holzigen Stämmen aushalten, mögen sich dieselben zu Bäumen oder Sträuchern erheben oder dem Boden dicht anliegend bleiben.

Das Werk ist sehr praktisch angelegt, sowohl um die mit Namen bezogene Pflanze an der Hand der gegebenen Beschreibung genauer kennen zu lernen, als auch um sie zu bestimmen. In analytischen Uebersichten werden erst die beiden grossen Unterkreise der Gymnospermen und Angiospermen mit den Abweichungen charakterisirt, dann von jedem Unterkreise die Klassen, von jeder Klasse die Unterklassen, von jeder Unterklasse die Familien, von jeder Familie die Gattungen, bei jeder Gattung die Untergattungen und schliesslich die Arten. Von jeder Art ist eine eingehende, scharfe Beschreibung gegeben, in der durch den Druck die besonders charakteristischen Merkmale, die sie von den nahe verwandten Arten unterscheiden, hervorgehoben sind; ferner ist bei jeder Art die Blüthezeit in unseren Breiten, sowie ihr Vaterland angegeben. Wesentlich unterstützt sind diese Beschreibungen durch ausgezeichnete Abbildungen, die zum allergrössten Theile der Verf. selbst nach der Natur musterhaft gezeichnet hat. Diese zahlreichen Originalabbildungen geben dem Werke noch einen ganz besonderen Werth.

Der Verf. hat, wie schon aus den oben mitgetheilten Bezeichnungen der systematischen Abtheilungen hervorgeht, sich überall streng deutscher Ausdrücke bei der Beschreibung bedient, wodurch er ohne Zweifel das Buch leichter allgemein verständlich macht. Dennoch muss Ref. gestehen, dass er auch in solchem Werke wenigstens für die wichtigsten Organe, gerne die allgemeine Terminologie festgehalten sieht, da man sonst im Deutschen dieselben Organe, je nach ihrem äusserlichen Auftreten, verschieden bezeichnen muss, wie z. B. Blumenblatt und Kronenabschnitt.

Auch damit kann sich Ref. nicht befreunden, dass jede Art mit einem deutschen Namen bezeichnet ist, der meistens einer Uebersetzung des lateinischen Namens entspricht und durchaus nicht gebräuchlich ist. Solche Namen können nur zu Verwirrungen und Missverständnissen führen, wie z. B. Alpenrose als deutsche Bezeichnung der Gattung Rhododendron angeführt wird, während man unter Alpenrose bei uns ganz ausschliesslich nur Rhododendron ferrugineum und Rh. hirsutum versteht, ohne sie im Deutschen weiter zu unterscheiden (sie haben ihren Namen von der rothen Farbe der Blüthendöldchen); kein Mensch würde aber Rhododendron ponticum oder Rh. maximum als Alpenrose bezeichnen, sondern Jeder sie eben Rhododendron nennen, unter welchem Namen sie allgemein gekannt werden. Wie willkürlich aber solche deutschen Uebersetzungsnamen sind, ersieht man daraus, dass z. B. Rhododendron ciliatum vom Himalaya die gewimperte Alpenrose und R. hirsutum die rauhhaarige Alpenrose genannt wird, trotzdem bei letzterer die Kelchabschnitte und Blätter als zottig gewimpert beschrieben werden. Nur Syringa wird als Flieder bezeichnet; aber in Süddeutschland kennt man es allgemein als Syringe, während man unter Flieder unseren Hollunder versteht, von dem ja auch wir den Fliederthee gewinnen. Nein, man sollte nur wirklich gebräuchliche und wenigstens in einem grossen Bezirke allgemein verstandene deutsche Namen anführen, diese aber auch vollständig, und so sollte z. B. auch bei Ledum palustre nicht bloss der Ausdruck „Sumpf-Porst", sondern auch „Mottenkraut" stehen. Diese Bemerkung soll selbstverständlich nicht im Geringsten den Werth des Buches beeinträchtigen, das nur aufs Wärmste allen Interessenten, sowohl Forschern wie Liebhabern, zu empfehlen ist. R. Magnus.

L. Dressel S. J.: Zur Orientirung in der Energielehre. (S.-A. aus „Natur und Offenbarung", Bd. 39. Münster 1893, 60 S.)

Um „Irrthümern" entgegen zu treten, welche nach der Ansicht des Herrn Dressel in die Energetik „einzudringen drohen", hat er in der vorliegenden Abhandlung versucht, die fundamentalen Punkte der Energielehre einer gemeinverständlichen Besprechung zu unterziehen und auf „einige schwache Seiten derselben hinzuweisen". Er erläutert an einfachen Beispielen den Begriff der Energie, die er durch die drei Factoren Quantität, Intensität und Capacität für bestimmt nachweist; sodann schildert er die Energie-Verschiebungen und die Energie-Umwandlungen und giebt zum Schlusse eine Darstellung einiger Reformbestrebungen, welche in letzter Zeit bezüglich der Formulirung der verschiedenen Energiegrössen gemacht worden sind. Der polemische Theil der Ausführungen ist in erster Reihe gegen Herrn Ostwald's „Studien zur Energetik" (s. Rdsch. VII, 117, 663) gerichtet; ganz besonders glaubt er dessen Definition der „Masse" entgegentreten zu müssen; er vertheidigt die gewöhnliche Auffassung der Materie als das bleibende Wesentliche, dem die verschiedenen Energien anhaften, ohne jedoch auf die Gründe, welche Herrn Ostwald bestimmten, die Masse als einen Energiefactor zu definiren, näher einzugehen. Und wie gegen diesen Fundamentalbegriff von Ostwald, ebenso verhält sich Herr Dressel auch ablehnend gegen eine Reihe weiterer Ausführungen des Leipziger Chemikers, so gegen dessen Stellung zum Kraftbegriff u. a. — Als schwache Seiten der Energielehre bezeichnet der Verf. den Entropiesatz von Clausius, wie das Streben mancher Physiker, die Sätze der Energetik auf die belebte Natur in gleicher Weise anzuwenden wie auf die unbelebte. Ein näheres Eingehen auf die im Ganzen sachlich und gemeinverständlich gehaltenen Ausführungen des Verf. muss unter Hinweis auf den Originalaufsatz, als zu weit führend hier unterbleiben.

Vermischtes.

Durch wechselnde Ladungen und Entladungen von Condensatoren entstehen in den Isolatoren Wärmemengen, welche Herr A. Kleiner für eine Reihe von Dielektricis mit einem feinen Thermoelement gemessen hat. Um vergleichbare Werthe zu erhalten, musste die Zahl der vorgenommenen Ladungen und Entladungen genau gemessen werden; diese Bedingungen, wie die Schwierigkeit der Wärmemessung durch Thermo-Elemente, welche entweder den Belegungen der Condensatoren angelöthet, oder in den Isolator (Paraffin, Wachs) eingeschmolzen waren, mag die Veranlassung sein, dass die Resultate noch nicht den Grad der Exactheit erlangt

haben, welche Herr Kleiner durch weitere Fortsetzung dieser Versuche zu erzielen strebt. Als interessante Gesetzmässigkeit hat sich bei der Untersuchung der verschiedenen Isolatoren (Glimmer, Guttapercha, Paraffin, Ebonit, Glas, Wachs, Kautschuk) herausgestellt, dass die bei verschiedener Dicke unter sonst gleichen Umständen auftretenden Temperaturerhöhungen den Quadraten der Dicken umgekehrt proportional sind. Aus der Vergleichung der für die verschiedenen Substanzen erhaltenen Werthe ergab sich, dass durch wechselnde Polarisation in verschiedenen Dielektricis unter gleichen Umständen im gleichen Volumen Wärmemengen von gleicher Grössenordnung auftreten. (Vierteljahrssch. der naturf. Ges. zu Zürich, Jahrg. XXXVII, S. 322.)

Ueber das, die Mäntel der Tunicaten zum grossen Theil bildende Tunicin liegt eine ganze Reihe von Arbeiten ausgezeichneter Chemiker vor, welche die Identität dieser stickstofffreien Substanz mit der Pflanzencellulose immer deutlicher erwiesen und dem Stoffe die Bezeichnung „Thiercellulose" eintrugen. Von den verschiedenen, die Cellulose charakterisirenden Reactionen wurde nach und nach die Mehrzahl (nicht immer ohne Widerspruch) auch für das Tunicin als stichhaltig erkannt; am spätesten die Umwandlung desselben in Zucker. Ueber letzteren Punkt veröffentlicht Herr E. Winterstein eine auf Anregung und im Laboratorium des Herrn E. Schulze in Zürich ausgeführte Untersuchung, deren Ergebniss der Nachweis war, dass das Tunicin durch Hydrolyse in Traubenzucker übergehe. Er fasst am Schluss seiner Abhandlung das über die vorliegende Frage jetzt Feststehende wie folgt zusammen: „Ueberblickt man die bei Untersuchung des Tunicin bis jetzt gewonnenen Resultate, so muss man zur Ueberzeugung kommen, dass dasselbe eine der Pflanzencellulose in chemischer Hinsicht sehr nahe verwandte und vielleicht sogar mit derselben identische Substanz ist. Denn dasselbe besitzt eine Elementarzusammensetzung, welche sich durch die Formel $C_6H_{10}O_5$ ausdrücken lässt; es wird durch Jod und Schwefelsäure oder Chlorzink und Jod blau oder blauviolett gefärbt; es löst sich in Kupferoxydammoniak, sowie in einem Gemisch von Zinkchlorid und Salzsäure; es ist unlöslich in verdünnten Säuren und Alkalien; es wird durch ein Gemisch von Kaliumchlorat und Salzsäure und darauf folgende Behandlung mit warmem, verdünntem Ammoniak nicht aufgelöst; es giebt bei der Behandlung mit einem Gemisch von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure ein Nitroproduct, welches der Nitrocellulose gleicht; endlich liefert es bei der Hydrolyse Traubenzucker. In allen diesen Punkten stimmte es also mit der Pflanzencellulose überein. Dass sich neben Traubenzucker noch eine geringere Menge eines anderen Zuckers gebildet hat, steht mit der von mir entwickelten Ansicht nicht im Widerspruch, denn nach den Untersuchungen von E. Schulze gilt das Gleiche für manche Präparate von Pflanzencellulose. Ich kann endlich noch mittheilen, dass nach Versuchen, welche Herr Prof. C. Cramer auszuführen die Güte hatte, die Substanz der Tunicatenmantel, gleich den pflanzlichen Zellwandungen, unter dem Polarisationsmikroskop sehr schön die Erscheinung der Doppelbrechung zeigt." (Zeitschrift für physiologische Chemie 1893, Bd. XVIII, S. 43.)

Zur Einschliessung von grösseren Quer- und Längsschnitten von Pflanzenobjecten behufs Herstellung von Demonstrations-Präparaten empfiehlt Herr H. Schenk folgendes Verfahren: Die in Spiritus aufbewahrten Schnitte werden mehrere Stunden lang in concentrirtes Glycerin gelegt, bis sie vollständig damit durchtränkt sind, und dann zwischen Fliesspapier oberflächlich abgetrocknet. Auf den Objectträger wird nun ein hinreichend grosser Tropfen von dünnflüssigem Canadabalsam (in Xylol gelöst) gebracht und in diesen das Präparat mit der Pincette langsam schräg eingeschoben, wobei das Eindringen von Luftbläschen möglichst zu vermeiden ist, untergetaucht und auf den Objectträger aufgedrückt. Dann wird Canadabalsam in reichlicher Menge auf das Präparat gegossen und das Deckglas aufgelegt. Das vollständige Eintrocknen dauert einige Wochen. Solche Präparate sind vollkommen dauerhaft und können für Vorlesungszwecke gut benutzt werden. (Botanisches Centralblatt 1893, Nr. 14.) F. M.

Professor Dr. P. Sorauer hat die Leitung der pflanzenphysiologischen Versuchs - Station in Proskau niedergelegt; an seine Stelle ist der Assistent Dr. Rudolf Aderhold aus Geisenheim berufen.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Die Vorwelt und ihre Entwickelungsgeschichte von Prof. E. Koken (Leipzig 1893, Weigel). — Die Spannungs-Elektricität von Prof. W. Weiler (Magdeburg 1893, Faber). — Rügen, eine Inselstudie von Prof. Dr. Rudolf Credner (Stuttgart 1893, Engelhorn). — Intorna all'assorbimento della Luce nel platino a diverse temperature. Nota del Dr. G. R. Rizzo (Torino 1893, S.-A.). — Ueber quantitative Wiesenanalyse von Dr. Albert Voigt (S.-A.). — Zur Orientirung in der Energielehre von L. Dressel, S. J. (S.-A.). — Untersuchungen über atmosphärische Elektricität von Prof. Leonh. Weber (S.-A. 1892). — Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel in den Jahren 1890—1892 von Prof. Dr. Leonhard Weber (S.-A.). — Zur chromatischen Aberration der Linsen von Leonh. Weber (S.-A.). — Ein neues Thermometer mit angeschmolzener Glasscala von Oskar Bock (S.-A.). — Eine neue Form des Quecksilberbarometers von Prof. Leonh. Weber (S.-A.). — Ein neues Universalstativ für astronomische Fernrohre von Karl Fritsch (S.-A.). — Berichtigung zu einer Abh. von Henri Moissan von W. Luzi (S.-A.). — Die Gründung der Berliner Universität und der Uebergang aus dem philosophischen in das naturwissenschaftliche Zeitalter von Rudolf Virchow. (Rectoratsrede, Berlin 1893, Hirschwald.)

Astronomische Mittheilungen.

Die Entfernung der Nebelflecken ist bekanntlich von grosser Bedeutung für alle Studien auf dem Gebiete der Kosmogonie (vgl. z. B. See, Entwickelung der Doppelsternsysteme, Rdsch. VIII, Nr. 26). Die Ermittelung dieser Entfernung ist mit noch weit grösseren Schwierigkeiten verknüpft, als bei den Fixsternen, da die Oerter der Nebel wegen der Unregelmässigkeit ihrer Figur und der Verwaschenheit ihrer Begrenzung nur mit mässiger Genauigkeit zu bestimmen sind. Die Beobachtungsfehler können daher leicht die parallaktische Verschiebung übersteigen. Verhältnissmässig am zuverlässigsten dürften sich die Parallaxen der meist nur wenige Secunden grossen, runden oder elliptischen planetarischen Nebel bestimmen lassen, und einen Versuch in dieser Hinsicht hat Herr Wilsing in Potsdam auf photographischem Wege gemacht. Er maass auf 34 Platten, die vom Juni 1892 bis Juni 1893 aufgenommen sind, die Abstände des planetarischen Nebels *B. D.* $+41^0$, Nr. 4004 von zwei Nachbarsternen und erhielt eine Parallaxe von etwa $-0{,}13''$ ($-0{,}08''$ in Bezug auf den einen Stern, und $-0{,}17''$ gegen den anderen). Der wahrscheinliche Fehler beträgt etwa ein Drittel des Resultates, welches danach einigermaassen zuverlässig sein wird. Es besagt, dass der Nebel wahrscheinlich weiter entfernt ist von unserer Sonne, als die beiden Nachbarsterne, und dass er auf alle Fälle uns nicht näher steht.

Der grosse Orionnebel hat bekanntlich eine charakteristische Linie im Spectrum gemeinsam mit β Orionis. Für diesen Stern haben Gill und Schur Parallaxenbestimmungen unternommen und nur einige Hundertel Secunden erhalten. Dieselbe Parallaxe muss dem Nebel zukommen und man wird aus diesem, wie dem von Herrn Wilsing untersuchten Falle mit grösster Wahrscheinlichkeit schliessen dürfen, dass die Nebelflecke uns nicht näher stehen als die Fixsterne. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 28. October 1893. **No. 43.**

Inhalt.

Botanik. W. Pfeffer: Die Reizbarkeit der Pflanzen. (Schluss.) S. 545.

Astronomie. A. Bélopolsky: Die Aenderungen im Spectrum von β Lyrae. S. 549.

Physik. W. Nernst: Dielektricitätsconstante und chemisches Gleichgewicht. S. 551.

Kleinere Mittheilungen. K. Ikeda: Ein einfacher Versuch, betreffend chemische Kinetik. S. 552. — Heinrich Vater: Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates. S. 553. — F. Römer: Vorticella vaga, eine neue ungestielte Vorticelle aus der Umgegend von Jena. S. 553. — Wilhelm Figdor: Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen. S. 554.

Literarisches. F. A. Forel: Le Léman. Monographie limnologique. Tome premier. S. 554. — Gerling: Ein Ausflug nach den ostholsteinischen Seen, verbunden mit Excursionen zum Diatomeensammeln. S. 555.

Vermischtes. Genaue Höhenmessungen mit dem Hypsothermometer. — Wirkung der Elektricität auf die Bildung von Silberamalgam. — Unfruchtbarkeit bei Bestäubung mit eigenem Pollen. — Katalog der Bibliothek der kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher. — Personalien. S. 556.

Astronomische Mittheilungen. S. 556.

Die Reizbarkeit der Pflanzen.

Von Geh.-Rath Professor Dr. W. Pfeffer in Leipzig.

(Vortrag, gehalten in der ersten allgemeinen Sitzung der 65. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Nürnberg am 11. September 1893.)

(Schluss.)

Um einen wahrnehmbaren Reactionserfolg zu erzielen, muss jeder Anstoss eine gewisse Intensität, den Schwellenwerth des Reizes, übersteigen. Die Erfolge werden dann sogleich oder erst nach gewisser Zeit, nach einem gewissen Latenzstadium, bemerklich, um sich schnell oder langsam, während kurzer oder langer Zeit abzuspielen. Doch hierin liegt wiederum keine Eigenthümlichkeit der physiologischen Reactionen. Denn wenn z. B. eine Uhr durch einen auslösenden Stoss in Gang gesetzt wird, so verstreicht ebenfalls eine gewisse Zeit, bevor, als weiterer Erfolg der Auslösung, das Schlagwerk ertönt.

Eine specifische Eigenheit der Reizvorgänge ist es auch nicht, dass der Organismus gewöhnlich mit zweckentsprechenden Reactionen antwortet. Denn zweckentsprechend und selbsregulatorisch arbeiten und reagiren gar viele der im Dienste der Wissenschaft und der Technik benutzten Apparate. Der geniale Gedanke Darwin's, dass sich nur zweckentsprechende Eigenschaften der Organismen ausbildeten, resp. erhielten, macht die zweckentsprechende Reactionsfähigkeit gegen die übliche Umgebung ebenso verständlich, wie das nicht immer vortheilhafte Verhalten gegenüber solchen Verhältnissen, welche normaler Weise dem Organismus nicht begegnen. So ist es auch verständlich, dass in einem Bacterium eine schützende Empfindung für das todtbringende Quecksilbersublimat nicht ausgebildet ist, dass also ein Bacterium bei Gegenwart dieses Stoffes dem anlockenden Reize des Fleischextractes folgt und unvermeidlich ins Verderben rennt, während derselbe Organismus schädliche Concentrationen des Lockmittels flieht.

Mit Unrecht ist auch der Rückgang auf den Ausgangspunkt als eine specifische Eigenheit der Reizvorgänge angesprochen worden. Denn wenn auch in bestimmten Fällen die selbstregulatorische Wiederherstelluug des früheren Zustandes Thatsache und eine physiologische Nothwendigkeit ist, gipfelt gerade das Wesen uud die Bedeutung zahlreicher anderer Reizvorgänge darin, dass eine andere, den neuen Verhältnissen entsprechende Gleichgewichtslage geschaffen und erhalten wird. Zu dieser Kategorie zählen u. a. die allbekanuten Reizbewegungen im Geotropismus und Heliotropismus, während z. B. die Blätter der Sinnpflanze nach einer Reizung immer wieder in die ausgebreitete Stellung zurückkehren. Uebrigens benutzt auch die Technik bekanntlich sowohl solche Apparate, welche bei einer Auslösung in eine neue Gewichtslage übergehen, als auch andere, welche nach der Reaction selbstregulatorisch in die Ausgangslage zurückkehren.

Sobald man in sachgemässer Weise den Kern der Sache herausschält, so wird, insbesondere im Vergleich mit Mechanismen, in unzweifelhafter Weise klar, dass alle die mannigfachen und vielgestaltigen Reizreactionen stets den Charakter der Auslösungsvorgänge tragen. Sofern eben diese im lebens-

thätigen Organismus sich abspielen, reden wir von Reizvorgängen, um mit diesem Worte sogleich den Schauplatz der Auslösungen näher zu kennzeichnen. Die Herstellung und der Gewinn geeigneter Dispositionen und Energiemittel ist natürlich sowohl in Organismen, als in Mechanismen die nothwendige Bedingung für die Actionsfähigkeit, und sobald die Gesammtheit der Thätigkeit in Verband mit der Auslösung entsprechend selbstregulatorisch geleukt wird, ist auch ein Mechanismus im Stande, eine veraulasste Reaction dauernd fortzusetzen oder nach der Action den reactionsfähigen Zustand immer wieder herzustelleu.

Um eine Variation im Geschehen, also auch um eine Reizreaction zu erzielen, bedarf es jedenfalls irgend einer Veräuderung in den inneren oder äusseren Verhältnissen. Denn nicht etwa auf einen constanten Druck, sondern auf Druckschwankung, auf Stoss, antwortet die Sinnpflanze oder die Ranke mit Bewegung, und eine Steigerung der einseitigen Beleuchtung ist notbwendig, um die schwach beliotropisch gekrümmte Pflanze zu einer weiteren Bewegung nach der Lichtquelle hin zu veranlassen. In diesem Falle befand sich die Pflanze durch den schwächeren beliotropischen Reiz in einer den Verhältnissen entsprechenden Gleicbgewichtslage, oder anders ausgedrückt, in einem statischen Reizzustand, der ebenso lange sich constant erhält, bis eine Zunahme oder Abnahme des Lichtreizes von Neuem eine Bewegung und dadurch den Uebergang in eine neue Gleichgewichtslage veranlasst.

Ein analoges Verhältniss ist aber geboten, wenn durch Erhöhung der Temperatur das Wachsthum in einer kältestarren Pflanze erst erweckt, oder in einer schon thätigen Pflanze beschleunigt wird. Denn der Temperaturwechsel ist hier nur Veranlassung, nur Reiz, da er eben nur Thätigkeiten auslöst, welche mit den in der Pflanze zur Verfügung stehenden Mitteln und Kräften, nicht aber durch die zugeführte Wärme betrieben werden. Mit Constanz der Temperatur befindet sich also die Pflanze in einem statischen Reizzustand, welcher bekanntlich eine nothwendige, formale Bedingung für die Realisirung und das Ausmaass der vitalen Thätigkeit ist. In solchem Sinne ist überhaupt die Induction gewisser Reizzustände eine allgemeine, eine formale Bedingung für die Thätigkeit des Organismus, womit indess nicht gesagt ist, dass die Gesammtheit der Allgemeinbedingungen auf Reizinductionen hinausläuft[1]).

Ein auslösender Anstoss muss aber nicht gerade von der Anssenwelt ausgehen. Denn so gut wie die im Gange befindliche Uhr durch ihr inneres Getriebe das Schlagwerk zeitweise auslöst, werden auch im Entwickelungsgang und in der Thätigkeit des Organismus Constellationen geschaffen, welche als innere Reizursachen bestimmte Auslösungsvorgänge veranlassen. Bei solchem inneren Reize liegen begreiflicher Weise die Reizursachen gewöhnlich nicht so durchsichtig, wie bei äussereu Reizwirkungen, in welchen der Anstoss nach Wunsch variirt und mit dem ausgelösten Erfolg in Vergleich gebracht werden kann. Wenn deshalb die Betrachtungen über das Wesen der Reizbarkeit besser zunächst an die externen Reize anknüpfen, so kann doch nicht nachdrücklich genug betont werden, dass sich in der lebenstbätigen Pflanze interne Reize in buntester Mannigfaltigkeit und Verkettung unablässig abspielen. Ja ohne die Mitwirkung innerer Reize wäre die gesetzmässige Entwickelung und regulatorische Thätigkeit des Organismus ganz undenkbar, wäre es unmöglich, dass die einzelnen Glieder der Pflanze in gegenseitiger Abhängigkeit entstehen und arbeiten, dass beispielsweise die Verletzung in der Krone eines Baumes eine bis in die Wurzeln sich erstreckende Reizreaction zu veranlassen vermag. Und so gut wie die rhythmischen Pulsationen des Herzens, fordern einen inneren Auslösungswechsel diejenigen periodischen Bewegungen der Blätter des Klees und anderer Pflanzen, welche allein durch innere, durch autonome Ursachen veranlasst werden.

In einer Auslösung, und entsprechend in jeder Reizung, sind zunächst der veranlassende Anstoss, der Reizanstoss oder Reiz, und der Erfolg, die Reizreaction oder der Reizerfolg, zu unterscheiden. Allein durch den Reizerfolg wird uns die Reizbarkeit verrathen, die in jedem Falle eine specifische Perceptionsfähigkeit voraussetzt. An diese nächste Wechselwirkung zwischen dem auslösenden Agens und dem percipirenden Theile des Organismus hat sich als Folge und Bindeglied die zum Endziel führende Kette von Actionen zu schliessen, also der Reactionsverlauf, die Reactionskette oder die Reizungskette.

So einleuchtend diese Beziehungen sind, so schwierig ist es, alle diese Glieder im Organismus zu durchschauen, und thatsächlich gelang es noch in keinem Falle, den Act der Perception und die Gesammtheit der bis zum Enderfolg sich anreihenden Vorgänge ohne jedwelche Lücke aufzudecken. Doch sind die Erfahrungen ausreichend, um, neben dem Einblick in das Wesen der Sache, zu lehren, dass sich in der Pflanze gar oft ungemein complicirte Reactionsketten abspielen. Mit der Erkenntniss des Wesens der Reizvorgänge mit der klaren Fragestellung ist aber der Weg für weiteres Eindringen gebahnt, und die schon gewonnenen Erfahrungen und Resultate sind der Morgendämmerung vergleichbar, aus welcher das hellere Licht des Tages mit Sicherheit hervorgehen wird und hervorgehen muss.

Um aber in der Dämmerung, auf dem Wege zum Licht, nicht zu irren, muss man sich darüber klar sein, dass die beste Kenntniss des auslösenden Anstosses und des Enderfolges keinen vollen Aufschluss über die Reactionskette zu geben vermag, dass wir dem Enderfolge nicht ansehen, ob er mit gleichen oder mit verschiedenen Mitteln erreicht wurde, dass

[1]) In dieser Anmerkung wird näher dargethan, wie in verschiedener Weise ein Agens in seinem Wechsel die Veranlassung zu einer Reizreaction, in seiner Constanz formale Bedingung sein kann. Auch hat Joh. Müller (1844) bereits die formalen Bedingungen für die vitale Thätigkeit als Lebensreiz angesprochen.

ferner gleiche Reize zu verschiedenen, ungleiche Reize zu demselben Enderfolg führen können. Einem Menschen, welcher durch den Druck auf einen Knopf die Veranlassung giebt, dass ein Orchestrion sogleich oder erst nach einiger Zeit seine Harmonien ertönen lässt, dem aber jedwelche Einsicht in die verbindende und vermittelnde Kette versagt ist, einem solchen Menschen bleibt es ebenfalls verborgen, ob durch den auslösenden Druck direct der Sperrhaken gelöst wurde, oder ob durch den Druck ein elektrischer Strom geschlossen wurde, der in der Nähe oder Ferne eine Uhr in Gang setzte, welche reflectorisch auslösend auf das Orchestrion wirkte, oder ob vielleicht die Explosion einer Mine, resp. irgend ein chemischer Process als Vermittelungsglied eingeschaltet wurde. Auch verrathen die erklingenden Töne nicht, ob die Betriebskraft des Orchestrion durch ein fallendes Gewicht, durch eine gespannte Feder, durch Wasser- oder durch Dampfkraft geliefert wird.

Im Lichte dieser und ähnlicher Erwägungen wird man auch richtig zu würdigen wissen, warum mit der einfachen Thatsache einer Veränderung im Reizerfolge zunächst unentschieden bleibt, ob die maassgebende Ursache in dem Acte der Perception oder im Verlaufe der Reizsreaction zu suchen ist. Doch muss ich mir an dieser Stelle eine Beleuchtung dieser und anschliessender Fragen ebenso versagen, wie ein Eingehen auf die Veränderungen in der Reizstimmung, d. h. in den gebotenen Dispositionen, wodurch naturgemäss das Reactionsvermögen der Pflanze in quantitativer, aber auch in qualitativer Hinsicht modificirbar ist. Derartige Verschiebungen, welche eine sehr bedeutungsvolle Rolle im Pflanzenleben spielen, werden ebensowohl im normalen Entwickelungsgang geschaffen, als auch durch äussere Eingriffe erzielt, und es vermag also auch die Induction eines Reizzustandes die Pflanze in einen Zustand zu versetzen, in welchem sie anders als zuvor auf einen Reiz reagirt [1]).

Von diesen Verschiebungen der Reizstimmung will ich hier nur der interessanten Thatsache gedenken, dass Pflanzen in ähnlicher Weise wie der Mensch, mit Zunahme des Reizes eine Abstumpfung der Empfindlichkeit erfahren. Wie der Bettler durch eine Mark, durch ein einfaches Mittagsmahl angespornt wird, nach Gewinnung eines solchen ihm werthvoll und köstlich dünkenden Lohnes eifrig zu streben, nach einem Lohne, welcher dem im Ueberfluss lebenden Millionär keiner Anstrengung werth erscheint, so wird auch das im nahrungsarmen Medium, im Hungerzustand befindliche Bacterium schon durch eine äusserst geringe Menge des als Reiz wirkenden Fleischextractes veranlasst, dem ihm untzbringenden Stoffe schleunigst zuzueilen, während derselbe Organismus nach Versetzung in Nahrungsüberfluss nur durch einen absolut grösseren Gewinn zu gleichem Streben gereizt werden kann.

Ebenso wie bei uns der schon bestehende Reiz des Lichtes, des Druckes um dasselbe Multiplum, also bei schon vorhandener stärkerer Reizung um einen viel höheren absoluten Werth gesteigert werden muss, um als Reizzuwachs merklich zu werden, ebenso verhält es sich mit den Pflanzen. Auch in dem Empfindungsvermögen der Pflanzen finden wir die im sogenannten Weber'schen Gesetz ausgesprochene Relation wieder, deren Zustandekommen also nicht etwa, wie der Begründer des sogenannten psychophysischen Gesetzes, wie Fechner auf Grund seiner Studien am Menschen annahm, an höhere psychische Functionen gebunden sein muss.

Eine Pflanze, oder auch ein einzelnes Organ einer Pflanze, ist übrigens niemals nur für einen Reiz empfänglich, und in demselben Organe können sich demgemäss gleichzeitig heterogene Reizvorgänge abspielen. So vermag z. B. während der Ausführung der geotropischen Reizkrümmung ein mechanischer Zug die Verstärkung der Zellwand, ein Wundreiz Plasmaströmungen zu veranlassen. Darin liegt zugleich der Beweis, dass nicht jedwelche Reizung in einem Pflanzenorgan, in einer einzelnen Zelle, denselben Erfolg hat, dass sich also die Zelle nicht wie unser Auge verhält, in welchem die verschiedensten Anstösse eine Lichtempfindung veranlassen. Von einer solchen einseitigen Befähigung eines Organs, von specifischen Energien im Sinne von Johannes Müller, kann also bei Pflanzen nicht die Rede sein. In der That wäre auch ein winziges Bacterium, in welchem alle vitalen Functionen auf kleinstem Raume zusammengedrängt sind, undenkbar, wenn alle Reize nur eine einzige Reaction, etwa Bewegungen, hervorriefen. Ja, wir müssen sogar specifische Sensibilitäten für alle diejenigen in ihrem Erfolge gleichgestalteten Reizreactionen voraussetzen, welche sich vereint, aber auch unabhängig von einander vorfinden. Denn nur so ist es verständlich, dass das eine Pflanzenorgan für geotropische, heliotropische, hydrotropische Reize, das andere Organ nur für geotropische oder nur für heliotropische Reizung empfänglich ist.

Eine Ausbildung distincter Sinnesorgane, deren Aufgabe speciell auf die Wahrnehmung eines einzelnen Agens berechnet ist, tritt bekanntlich bei den niederen Thieren und ebenso bei den Pflanzen zurück. Distincte Sinnesorgane sind aber ebenso wenig eine Bedingung für die Reizbarkeit, wie für das Leben, dessen Pulse auch schon im einfachsten Protoplasmakörper schlagen. Ja selbst die Mannigfaltigkeit der Sensibilität ist in den Pflanzen nicht geringer, als in

[1]) Es ist wohl zu beachten, dass der Organismus in seiner normalen Entwickelung, sowie auch durch äussere Eingriffe andere Eigenschaften und so auch modificirte Reactionsfähigkeit annehmen kann. Uebrigens hat die Verschiebung der Walze in einer Spieldose auch zur Folge, dass bei der nun folgenden Auslösung eine andere Harmonie ertönt. Da nun die Reizreaction eines Organismus durch die vorausgegangenen und gleichzeitigen inneren und äusseren Reizungen beeinflusst wird, so giebt es Reactionen, in denen nur ein Reizeinfluss Bedeutung hat, überhaupt nicht, und eine an diese irrige Voraussetzung anschliessende Unterscheidung von heterogenen und isogenen Reizen, wie sie Noll (1892) versuchte, ist ungerechtfertigt.

den höheren Thieren, deren Empfindlichkeit gegen einzelne Reize vielfach von den Pflanzen übertroffen wird. Sensible Ranken reagiren u. a. auf äusserst sanfte Stösse, die wir nicht zu empfinden vermögen, und bewegliche Bacterien werden schon durch den billionsten oder trillionsten Theil eines Milligramms von Fleischextract, von Sauerstoff u. s. w. angelockt, also von winzigen Mengen, die wir nicht mehr wägen, die wir uns kaum vorstellen können. Ferner werden viele Pflanzen durch ultraviolette Strahlen kräftig gereizt, d. h. durch ein Agens, für welches wir keine directe Sinneswahrnehmung besitzen, von dem wir nur indirect, durch die Wirkung auf andere Körper, Kenntniss gewinnen.

Bleibt in der Pflanze die auffällige Reizreaction vielfach auf die percipirende Zone beschränkt, so ist doch irgend eine Fortpflanzung der Reizung allgemein im Spiele, und nicht selten erstreckt sich die Ausbreitung auf grosse Entfernung. Allerdings handelt es sich zumeist nicht um eine so einfache und auffällige Reizleitung wie in der Sinnpflanze, in welcher das Zusammenschlagen eines Blättchens sehr bald die Reizbewegung in näheren und fernereu Blättern veranlasst. Vielmehr dreht es sich sehr gewöhnlich um das Ausstrahlen von Processen, die nahe oder ferne von der Receptionsstelle die Veranlassung zu weiteren Reactionen geben, welche nur zum Theil äusserlich bemerkbar werden.

Um wenigsteus ein auffälliges Beispiel anzuführen, erinnere ich daran, dass Eichen oder Buchen sich zum zweitenmale mit grünem Laube schmücken, wenn die im Frühjahr erschienenen Blätter durch Menschenhand, durch Maikäferfrass oder durch Frost vernichtet werden. In diesem Entlauben ist der Anstoss gegeben, welcher diejenigen Knospen zum Austreiben veranlasst, welche normaler Weise bis zum nächsten Frühjahr oder für immer geschlummert hätten. Von den austreibenden Knospeu aber gebt eine Reizung aus, welche in der Basis des Stammes und in den Wurzeln gewisse Wachsthumserfolge und Stoffmetamorphosen verursacht, eine Reizung, die, um bis dahin zu gelangen, in hohen Bäumen eine Strecke von mehr als 20 Metern zu durchlaufen hat.

Ferner mag hier auf die räumliche Trennung von Perception und Reaction in der hydrotropischen Krümmung der Wurzel hingewiesen werden. Diese Reizkrümmung vollzieht sich in einiger Entfernung von der Wurzelspitze, welche letztere sich selbst nicht krümmt, wohl aber allein befähigt ist, die Feuchtigkeitsdifferenz in der Luft als Reiz zu empfinden. Lehrreich sind ferner die Blätter des insectenfangenden Sonnenthaues, bei welchem einen Contractreiz nur das Köpfchen des Tentakels percipirt, von dem aus der zur Krümmung führende Impuls dem sich krümmenden Theil des Tentakels übermittelt wird. Diese und ähnliche Fälle erinnern unmittelbar an die von Sinnesorganen ausgehenden Reizreactionen, wenn auch in der Pflanze die Arbeitstheilung nicht so weit fortgeschritten ist, dass die einzige Hauptaufgabe der Wurzelspitze oder des genannten Drüsenköpfchens in der Perception eines einzelnen Reizes gipfelt.

Eine dauernde, gegenseitige Beeinflussung aller Organe, somit auch der einzelnen Zellen, ist überhaupt, wie schon hervorgehoben wurde, eine absolute Notbwendigkeit, um das zu gedeihlicher Entwickelung, zu gedeihlicher Thätigkeit unbedingt erforderliche Zusammenwirken der Glieder in normalen und abnormen Verhältnissen, in guten und schlechten Tagen regulatorisch zu leiten. Ohne eine allseitige, den jeweiligen äusseren und inneren Veränderungen und Bedürfnissen entsprechende Reizbeeinflussung wäre es ganz undenkbar, dass die Thätigkeit, wie es thatsächlich geschieht, regulatorisch in zweckentsprechende Bahnen geleukt und in diesen erhalten wird, dass sich z. B. die Entwickelung von Wurzel- und Sprosssystem in correlativer Abhängigkeit abspielt, dass der Stengel, der Fruchtstiel in dem Maasse erstarkt, wie die zu tragende Last, d. h. die mechanische Inanspruchnahme gesteigert wird, dass ein zunehmender Widerstand eine vermehrte Arbeitsthätigkeit der Pflanze veranlasst, dass die Nährstoffe gerade dahin wandern, wo sie nothwendig sind.

In diesen und ähnlichen Fällen handelt es sich allerdings nicht mehr um einen einzelnen einfachen Reizvorgang: Vielmehr spielen sich unzweifelhaft verwickelte Ketten von Reizungen und mechanischen Uebertragungen ab, in welchen wiederum die erregten Actionen zum Ausgangspunkt mechanischer Wechselwirkungen und Auslösungen werden, die sich mit den von anderen Orten ausstrahlenden Einflüssen in mannigfachster Weise durchkreuzen und combiniren. Der Enderfolg allein aber vermag nicht zu verrathen, welcher Art die zu ihm hinführenden, verschlungenen Wege waren, und wenn wir z. B. die Lichtentziehung als den äusseren Anstoss für das Vergeilen der Pflanzen feststellen, wenn wir constatiren, dass durch gewisse äussere Einflüsse Pflanzen zu frühzeitigem Blühen und Fruchten, Algen zur Vermehrung auf vegetativem oder sexuellem Wege veranlasst werden, so ist damit nicht bestimmt, welche Kette von Vorgängen zu dem endlichen Ziele führte [1]).

Es wäre aber auch unbillig, schon jetzt eine vollständige, causale Aufhellung der verwickelten Processe zu verlangen, während doch die volle Einsicht in viel einfachere Vorgänge sehr oft wie durch einen Nebel verschleiert erscheint, der wohl die allgemeinen Umrisse und einzelne hervorstechende Momente, aber nicht das gesammte Inneugetriebe zu durchschauen gestattet. Doch die Fälle, in welchen kritische Studien den Nebel mehr und mehr zu zerstreuen vermochten, bieten die sichere Gewähr, dass Licht,

[1]) Hier wird u. a. betont, dass die Thätigkeit und Reactionsfähigkeit jeder einzelnen Zelle von den angrenzenden und ferner gelegenen Zellen und Organen beeinflusst wird, dass demgemäss der einzelnen Zelle keine volle Autonomie zukommt und dass potentielle Fähigkeiten unter Umständen gar nicht zur Thätigkeit kommen. Ebenso ist hingewiesen, wie Analoges wiederum für das Getriebe in dem einzelnen Protoplasmaorganismus gilt.

mehr Licht der Lohn der siegreich fortschreitenden Forschung sein wird.

Der weiter und weiter strebende causale Rückverfolg einer vitalen Erscheinung muss nothwendiger Weise schliesslich in das Getriebe des lebendigen Protoplasmakörpers führen. Denn ohne diesen giebt es kein Leben, mit den Protoplasten ist auch der Organismus todt und somit unfähig, eine von dem Leben abhängige Auslösung, also eine Reizreaction zu vollführen. Der Protoplasmakörper, dieser Elementarorganismus, ist aber, in analogem Sinne wie jeder Organismus, aus ungleichwerthigen Organen aufgebaut, aus deren Thätigkeit und Zusammenwirken die Gesammtheit der Lebensthätigkeit resultirt. Diese differenten Theile sind aber sicherlich nicht nur in der Thätigkeit, sondern auch in der Perception und Fortführung der Reize von ungleichwerthiger functioneller Bedeutung. Doch dürfen wir in diesem Mikrokosmos, ebenso wie in den höchst entwickelten Pflanzen, im Allgemeinen nicht solche Organe erwarten, die ausschliesslich einer Einzelfunction dienstbar sind.

Eben weil im Protoplasmakörper, in diesem Elementarorganismus, das ganze Geheimniss des Lebens und also auch der mit dem Leben verketteten specifischen Sensibilitäten ruht, kann auch schon in den einfachsten Organismen, in einem Bacterium oder in einem Schleimpilze die Empfindlichkeit gegen Reize ebenso reich und mannigfaltig ausgebildet sein, wie in der hoch entwickelten Pflanzenart.

Die Gemeinsamkeit dieses, derselben Gattung zugehörenden Elementarorgauismus schlingt, wie schon betont wurde, das einende Band um Pflanzen und Thiere. Ebenso, wie in anatomischer und morphologischer Hinsicht, stellen auch Pflanzen und Thiere dieselben allgemeinen physiologischen Probleme, und für beide muss in gleichem Sinne die Frage beantwortet werden, inwieweit Pflanzen und niederen Thieren psychische Regungen zuzugestehen sind. Doch ist es für uns nicht geboten, auf dieses Thema einzugehen, welches von dem objectiven Boden in ein Gebiet rein subjectiv gefärbter Speculation führen muss. Denn auf das Psychische in anderen Lebewesen vermögen wir stets nur nach unseren persönlichen Gefühlen zu schliessen; objectiv gelangen nur Veränderuugen, gelangen also auch nur Reizerfolge zu unserer Wahrnehmung, und diese Erfolge können nicht verrathen, ob in dem bei Berührung zuckenden Wurme oder bei dem der Nahrung zueilenden Bacterium, ob in diesen oder anderen Reizvorgängen irgend eine psychische Mitte durchlaufen wird, ob etwa irgend eine Stufe eines aufdämmernden Bewusstseins erreicht wird. Wir dürfen indess immerhin, ebenso wie bei niederen Thieren, in einem wohl berechtigten, aber nur metaphysischen Sinne von einem Empfinden, von einer Sensibilität der Pflanze reden.

Für die physiologische Forschung ist aber die gleichzeitige Berücksichtigung der Pflanzen und Thiere von der höchsten Bedeutung. Denn alle naturwissenschaftliche Kenntniss basirt auf vergleichender Beobachtung, und die Ausdehnung des Gesichtskreises auf eine möglichst grosse Mannigfaltigkeit der Erscheinungen ist stets eines der wichtigsten Werkzeuge, um tiefer und tiefer einzudringen und Wesentliches vom Nebensächlichen zu scheiden. Deshalb ist es auch überaus wichtig und notbwendig, dass in allgemeinen Fragen die Erfahrungen auf animalischem und vegetabilischem Gebiete zu Rathe gezogen werden. Und wie die Pflanzenphysiologie von ihrer Schwesterwissenschaft, vermag nicht minder die Physiologie der animalischen Wesen von der Pflanzenphysiologie Nutzen zu ziehen. Denn ohne Selbstüberhebung darf sich die Pflanzenphysiologie rühmen, in den letzten Decennien in strenger, zielbewusster Forschung unseren Gesichtskreis mächtig erweitert und das Verständniss gar mancher vitaler Vorgänge erreicht oder angebahnt zu haben.

Wie alle Naturwissenschaft, gewähren natürlich ein unerschöpfliches Gebiet diejenigen Forschungen, deren Streben dahin zielt, die Räthsel der Lebensthätigkeit mehr und mehr zu entschleiern. Und wenn es in noch so glänzendem Siegeslaufe einmal gelingt, die Leuchte der Wissenschaft in bis dahin dunkle Sphären zu tragen, so wird doch von dem eben erhellten Boden, von dem sicheren Gestade aus, der Blick des sich orientirenden Forschers sogleich wieder auf unbekannte Regionen gelenkt, die ihn auffordern, von Neuem den Weg in die Wogen des noch unerforschten Oceans zu lenken und im Kampfe mit gar oft widerstrebenden Elementen den Curs nach geahnten und nicht geahnten Zielen zu richten. Wird dann aber — voraussichtlich auf weitem Umwege — von Neuem ein festes Gestade erreicht, so ist doch ebenfalls gewiss, dass unsere Erkenntniss wiederum nur um eine kleine, wenn auch bedeutungsvolle Strecke weiter vordrang in den unerschöpflichen, unendlichen Meere der Wissenschaft.

A. Bélopolsky: Die Aenderungen im Spectrum von β Lyrae. (Memorie della Società degli spettroscopisti italiani 1893, Vol. XXII, p. 101).

Durch die bemerkenswerthen Untersuchungen von Vogel und Scheiner auf dem Observatorium zu Potsdam war der wichtige Nachweis spectroskopisch erbracht, dass der regelmässig veränderliche Stern Algol ein Doppelstern ist, dessen Componenten nach Grösse, Entfernung und Umlaufsgeschwindigkeit gemessen werden konnten (vergl. Rdsch. V, 1; VI, 81). Die Erklärung des periodischen Lichtwechsels bei diesem typischen Repräsentanten der regelmässig Veränderlichen kurzer Periode war somit positiv gegeben, und das Bestreben war nahe gelegt, auch für andere Veränderliche derselben Klasse ihre Doppelsternnatur spectrographisch zu erweisen. In der That gelang es Pickering, an Photographien des Spectrums vom Veränderlichen β Lyrae neben den dunklen Linien auch helle Linien zu finden, welche ihren Ort wechseln (vergl. Rdsch. VI, 598) und somit

auf eine Doppelsternnatur hindeuten; aber erst den nachstehend mitzutheilenden Untersuchungen des Herrn Bélopolsky in Pulkowo ist es gelungen, für den Veränderlichen kurzer Periode β Lyrae Resultate herbeizuführen, wie sie die Potsdamer Astronomen für Algol gefunden hatten.

Die spectrographischen Beobachtungen dieses veränderlichen Sternes begannen am 24. August und dauerten bis zum 26. November, während welcher Zeit 25 Spectrogramme erhalten worden sind. Die zehn zwischen 24. August und 23. September gewonnenen dienten zur allgemeinen Beschreibung des Spectrums, während die übrigen (mit Ausnahme von zwei) genaue Messungen der Linien-Positionen gestatteten. Als Vergleichslinien dienten die von künstlichen Lichtquellen erhaltenen Spectrallinien des H, Na und Fe; die Positionen wurden auf Linien des Sonnenspectrums bezogen.

Das Spectrum des veränderlichen Sternes β Lyrae gehört bekanntlich zum Typus Ic nach Vogel, d. h. es enthält wenig breite, unscharfe, dunkle und helle Linien. Die bemerkenswertbesten derselben sind D_3, 501,4 $\mu\mu$, 492 $\mu\mu$, F, 471 $\mu\mu$, 448 $\mu\mu$ und 447 $\mu\mu$. Sie sind alle entweder dunkel und breit, oder hell, oder dunkel mit hellen Rändern. Aber während die dunklen Linien mehr oder weniger ihre Positionen behalten, schwanken die hellen Linien hin und her und verschwinden zeitweise ganz. Die Linie D_3 erscheint bald sehr hell und doppelt, bald verschwindet sie gänzlich. Die Linie F besteht fast immer aus zwei hellen Linien, von denen die eine verschwindet oder schmal wird, und welche eine dunkle Linie zwischen sich haben; zeitweise erscheint noch eine zweite dunkle Linie in der Nähe. Die Linie 501,4, dunkel mit hellen Rändern, zeigt ähnliche Aenderungen wie F. Ausser den eben erwähnten, enthält das Spectrum noch eine beträchtliche Menge dunkler, sehr schmaler, kaum sichtbarer Linien, besonders in dem Zwischenraume $H\beta$ bis $H\gamma$. Der Theil des Spectrums zwischen $H\beta$ und D ist fast immer zu stark exponirt.

Um den Zusammenhang zwischen den Aenderungen im Aussehen des Spectrums und dem Lichtwechsel des Sternes ermitteln zu können, werden die Aenderungen der Hauptlinien des Spectrums einzeln discutirt. Die bezüglichen Epochen des Lichtwechsels bei unserem Sterne waren Minima: August 30, 21 h; September 12, 19 h; 25, 17 h; October 8, 15 h; 21, 13 h. Die Maxima fielen auf September 3, 2 h; 16, 0 h; 28, 22 h; October 11, 20 h; 24, 18 h; November 19, 14 h. Secundäre Minima fielen auf September 6, 6 h; October 2, 2 h; 15, 0 h; 27, 22 h; November 9, 20 h.

Was nun zunächst die helle F-Linie betrifft, so giebt die Untersuchung ihrer Aenderungen die Annahme an die Hand, dass ihre Duplicität von einer (oder zweien) dunklen Linie, welche auf einer breiten, hellen Linie liegt, herrührt, somit der Ausdruck eines doppelten Spectrums ist. Wenn die beiden Spectra ihre relative Lage zu einander ändern, so kann es kommen, dass die dunkle Linie einmal auf den Rand der breiten, hellen fällt, die dann einfach erscheint, während sie sonst die helle stets in zwei Linien theilen wird, welche verschiedene Breite haben. Die genaue Untersuchung der Spectrogramme von Pulkowo ergiebt, dass die Linie F in der That dieses Aussehen darbietet, und dass ihre Aenderungen periodisch sind mit einer Epoche von fast 13 Tagen (die Helligkeit ändert sich in dem Intervall von 12,9 Tagen).

Zur Zeit des Hauptminimums, October 21, 13 h (m. Z. v. Pulkowo), ist, wie das entsprechende Spectrogramm vom 22. October 7 h zeigt, die helle Linie einfach, daneben sieht man zwei dunkle Linien, von denen die eine auf dem Rande der hellen, die andere ganz isolirt liegt. Zur Zeit des darauf folgenden Maximums wird die helle Linie doppelt, aber die eine der Componenten, die nach Violett hin gelegene, ist sehr schmal. Während des secundären Minimums wird sie doppelt und symmetrisch; im darauf folgenden Maximum ändert sich das Spectrum wenig, nur scheint die nach Roth gelegene Componente etwas schmaler als die andere; nach diesem Maximum zeigt sich am äussersten Rande der Componente nach dem Roth eine dunkle Linie.

Unter der Annahme nun, dass die beiden hellen Linien nur die Theile einer einzigen breiten Linie sind und zum Spectrum eines Körpers gehören, wurde die Geschwindigkeit der Bewegung dieses Körpers berechnet, indem man die Differenzen der Wellenlängen zwischen der künstlichen Linie und der hellen Linie des Sternes maass. Man erhielt sodann für die Geschwindigkeit des Sternes relativ zur Sonne:

Sept.	23,3	— 11,2 g. M.	Oct.	7,3	— 9,3 g. M.
„	24,4	— 11,6	„	11,3	+ 10,3
„	25,4	— 4,3	„	19,3	— 12,3
„	27,3	+ 4,9	„	20,3	— 10,2
„	30,3	+ 10,8	„	26,3	+ 10,7
Oct.	2,3	+ 1,8	Nov.	25,2	— 7,2
„	3,3	— 3,5	„	26,2	— 10,7

(Das Vorzeichen — bedeutet ein Nahen und + ein Entfernen.) Weiter berechnet sich unter der Annahme einer kreisförmigen Bahn die mittlere Geschwindigkeit dieses Sternes zu rund 12 geogr. Meilen.

Man kann nun die Ansicht aufstellen, dass das Helligkeitsminimum daher rührt, dass der Körper, dessen Spectrum durch die helle F-Linie charakterisirt ist, vor einem anderen Sterne vorbei geht und so eine theilweise Verfinsterung desselben hervorruft. Dieser Schluss wird durch die Thatsache gestützt, dass das continuirliche Spectrum um die Zeit des Hauptminimums schwächer wird, während die helle Linie F an Helligkeit nicht abnimmt. Nimmt man nun die Geschwindigkeit zu 12 g. M. an, so kann man aus der Periode von 12 Tagen 21 h 47 m 59 s die Länge der Bahn = 13 383 360 g. M. und den Durchmesser derselben = 4 260 000 finden. Die Summe der Massen ist gleich einer Sonnenmasse.

Herr Bélopolsky hat ferner die dunkle F-Linie, die Linie D_3 und die Gruppe 448 bis 447 $\mu\mu$ discutirt; doch waren die Daten bei diesen Linien nicht so

günstig, um entsprechend zuverlässige Schlüsse ableiten zu lassen, wie die helle F-Linie.

„Die Vergleichung des Spectrums von β Lyrae mit den Spectren der Elemente führte zu keinem positiven Resultate; nur der Wasserstoff allein ist es, dessen Vorhandensein ausser Zweifel gestellt werden konnte. Die Helium-Linie (D_3) und die Linien des Wasserstoffes erinnern an die Constitution der Sonnenchromosphäre; gleichwohl fehlen viele von den hellen Linien der Chromosphäre des Kataloges von Herrn Young in dem Spectrum des Sternes und umgekehrt. Eine grössere Aehnlichkeit findet sich zwischen dem Spectrum des Sternes und einigen Sonnen-Eruptionen."

W. Nernst: Dielektricitätsconstante und chemisches Gleichgewicht. (Nachrichten der Götting. Gesellsch. d. Wissensch. 1893, S. 491.)

Durch eine einfache theoretische Betrachtung hat Herr Nernst eine interessante Beziehung zwischen der Dielektricitätsconstante und dem chemischen Gleichgewicht nachgewiesen, welche hier nach einer vorläufigen Mittheilung des Verf. kurz wiedergegeben werden soll.

Die elektrische Energie eines Systems geladener Leiter beträgt bekanntlich die halbe Summe der Elektricitätsmengen (e) und der Potentiale (V) der einzelnen Conductoren; sie ist $= {}^1/_2 \Sigma e V$; und wenn das System in ein dielektrisches Medium getaucht wird, so muss der Werth durch die Dielektricitätsconstante (D) dividirt werden, die Energie ist dann $= \Sigma e V / 2 D$. Wird das System ohne sonstige Aenderung der einzelnen Conductoren aus einem dielektrischen Medium in ein anderes übergeführt, so ist damit ein Verlust an Arbeitsfähigkeit (freier Energie) von $\left(\frac{1}{D_1} - \frac{1}{D_2}\right) {}^1/_2 \Sigma e V$ verbunden. Ein an der Grenze zweier dielektrischer Medien befindlicher geladener Punkt erfährt also eine Kraftwirkung, die ihn in dasjenige mit der grösseren Dielektricitätsconstante (DE) hineinzuziehen trachtet.

Diese Sätze erscheinen anwendbar auf die Vertheilung eines Elektrolyten zwischen zwei Lösungsmitteln, oder zwischen Lösungsmittel und Dampfraum; die Ionen, die wir uns als elektrisch geladene Conductoren vorstellen, erfahren hiernach eine Anziehung seitens des Mediums, welches die grössere DE besitzt, und in dieser Anziehung muss man ein Moment erblicken, das stets dahin wirkt, die Vertheilung der Ionen zu Gunsten des Mediums mit der grösseren DE zu verschieben. Da nun nach den Untersuchungen von Cohn und Arons von allen Medien das Wasser die grösste DE (80) besitzt, so ist es begreiflich, dass der Vertheilungscoëfficient der Ionen zwischen Wasser und jedem anderen Medium dahin gerichtet ist, dass die freien Ionen fast vollständig in das Wasser hineingehen, was Verf. in einer früheren theoretischen Arbeit gezeigt hat. Auf Grund der Gesetze, die er über das Phänomen der auswählenden Löslichkeit entwickelte, wies er darauf hin, dass die hervorragende Fähigkeit des Wassers, gelöste Stoffe elektrolytisch zu spalten, sich darauf zurückführen lässt, dass die Löslichkeit der Ionen in Wasser sehr gross ist im Vergleich zu der in anderen Lösungsmitteln. Es scheint also, als ob hierbei die grosse DE des Wassers eine Rolle spielt.

Herr Nernst entwickelt die einfachen Gleichungen, zu denen diese Anschauungen führen, und gelangt zu dem Schlusse: „Je grösser die Dielektricitätsconstante eines Mediums ist, um so grösser wird unter sonst gleichen Umständen die elektrische Dissociation gelöster Stoffe."

Nachstehende anschaulichere Betrachtung führt zu demselben Schlusse: Ausser den gegenseitigen elektrostatischen Anziehungen zwischen positiven und negativen Ionen, die allein für sich wirkend den Zusammentritt zum elektrisch neutralen Molecül bewirken würden, müssen Kräfte auftreten, welche auf Trennung hinarbeiten; ihre Natur ist noch nicht ermittelt, vielleicht sind sie wenigstens zum Theil elekrodynamischen Ursprungs und erzeugt durch die Bewegungen, welche die Ionen im Sinne der kinetischen Theorie vollführen. Die Concurrenz zwischen diesen beiden Arten von Kräften bedingt das Dissociationsgleichgewicht; die elektrostatischen Anziehungen sind mit der Temperatur wohl sicher unveränderlich, die Bewegungen der Ionen hingegen nicht. Vergrösserung der DE des Mediums hingegen schwächt nur die elektrostatischen Kräfte und bedingt demnach eine Zunahme des Dissociationsgrades.

Messungen über die elektrolytische Dissociation in verschiedenen Lösungsmitteln liegen bisher noch nicht vor, wohl aber eine ganze Reihe von Erfahrungen, welche qualitativ die Richtigkeit dieses Schlusses bestätigen. Zunächst die Thatsache, dass im Gasraum mit der DE 1 elektrolytische Dissociation bei gewöhnlicher Temperatur nicht nachweisbar ist, in Benzol ($DE = 2{,}3$) in Spuren sich durch das Leitungsvermögen verräth, in Aethylalkohol ($DE = 25$) deutlich vorhanden und in Wasser ($DE = 80$) sehr stark ist. Zweitens ist gefunden, dass Chlorwasserstoff in Benzol (2,3) sehr schwach, in Aether (4,4) merklich stärker, und sehr viel besser der Reihe nach in Isobutylalkohol (19), Aethylalkohol (27) und Methylalkohol (35) leitet; es findet also ein sehr deutlicher Parallelismus zwischen Leitungsvermögen und Dielektricitätsconstante statt, und zwar in dem erwarteten Sinne. Ferner ist constatirt, dass durch Zusatz von Alkohol zu Wasser die Dissociation gelöster Säuren stets zurückgeht; natürlich verkleinert der Zusatz die DE. Mit der Temperatur nimmt die DE des Wassers ab; sie wirkt also zurückdrängend auf die Dissociation und thatsächlich ist ein Zurückgehen der elektrischen Dissociation mit wachsender Temperatur häufig zu beobachten.

Einzelne Stoffe, z. B. organische Säuren zeigen eine stufenweise Dissociation, indem sie zunächst aus Doppelmolecülen in die einzelnen Molecüle und hierauf in die Ionen sich spalten. Man darf annehmen, dass letztere Dissociation um so leichter vor sich geht, je weiter die erstere fortgeschritten, und um-

gekehrt ist zu erwarten, dass Lösungsmittel um so stärker Doppelmolecüle zu spalten vermögen, je grösser ihre DE ist. Dies bestätigt sich vollkommen; geringe dissociirende Kraft besitzen die Kohlenwasserstoffe (2,2 — 2,4), Schwefelkohlenstoff (2,6) und Chloroform; eine grössere Aether (4,4), die Ester (6 — 9) und vor allem die Alkohole (16 — 33) und Säuren; obenan steht auch hier das Wasser.

Da nun hiernach die Kenntniss der Dielektricitätsconstante eine besondere Wichtigkeit erlangt, hat Herr Nernst eine einfache Methode ausgearbeitet, um dieselbe leicht und genau zu bestimmen. Er deutet jedoch dieselbe (eine Verbesserung der von Palaz) hier nur kurz an, indem er sich die genauere Beschreibung seiner Methode zur Bestimmung der DE für einen anderen Ort reservirt, und fasst das Ergebniss seiuer Mittheiluug wie folgt zusammen.

„Wir haben also durch theoretische Betrachtung es wahrscheinlich gemacht, dass sowohl der Dissociation in Ionen, wie auch der complexen Molecüle in einfachere ein starkes dielektrisches Vermögen des Mediums günstig ist, und diesen Satz durch eine Reihe verschiedenartiger Erfahrungsthatsachen bestätigt gefunden. Wenn aber auch die Dielektricitätsconstanten deutlich mitbestimmend für das chemische Gleichgewicht sein dürften, so sind zweifellos doch noch andere maassgebende Factoren vorhanden . . .“

K. Ikeda: Ein einfacher Versuch, betreffend chemische Kinetik. (Journ. of the College of Science Imp. Univ. Japan 1893, Vol. VI, p. 43.)

Der gewöhnliche Vorlesungsversuch, deu man macht, indem man ein Stück Phosphor sich in einem abgeschlossenen Luftraume oxydiren lässt, bietet einen einfachen Fall ehemiseher Kinetik dar. Ist das benutzte Stück Phosphor nicht zu klein, so bleibt die wirksame Oberfläche praktisch constant und die chemische Reaction muss erfolgen proportional der activen, d. h. der in der Volumeinheit vorhandenen Masse des Sauerstoffes. Es muss für die Reactionsgeschwindigkeit die Formel gelten $\frac{dx}{dt} = c\ (a-x)$, wo a die anfängliche active Menge Sauerstoff darstellt, x die zur Zeit t umgesetzte, $a-x$ demnach die jeweilig vorhandene; c ist eine Constante. Nach Integration erhält man $c = \frac{1}{t}\ log\frac{a}{a-x}$. Wenn man a als bekannt annimmt, so hat man also nur die zu verschiedenen Zeiten (t) nach Beginn des Versuches vorhandenen activen Mengen Sauerstoff ($a-x$) zu bestimmen und die zusammengehörigen Werthe in die Gleichung einzusetzen. Während der ganzen Dauer des Versuches muss man für c den gleichen Werth finden. Man hat nun leicht die Möglichkeit, die fortschreitende Verminderung des Sauerstoffgehaltes messend zu verfolgen und demnach zuzusehen, ob die Gleichuug in den verschiedenen Stadien wirklich erfüllt ist.

Im Inneren einer Flasche (1,5 Liter), deren Boden mit einer Schicht Wasser bedeckt ist, befindet sich ein geglätteter Phosphorcylinder von etwa 1 l cm² Oberfläche. Er wird durch einen Glasstab gehalten, um den er gegosseu ist. Der Glasstab geht durch einen dicht schliessenden Gummistopfen, womit die eine Oeffnung der Flasche verschlossen ist. An eine zweite seitliche Oeffnung ist ein Manometer angesetzt. Die ganze Flasche steht in Wasser von bestimmter Temperatur (19°), um die durch die Reaction bedingte Erwärmung unschädlich zu machen. Denn die Constante c ändert sich mit der Temperatur im Allgemeinen erheblich und die Temperaturschwankungen geben vielfach die bedeutendsten Fehlerquellen für derartige Versuche ab. Nachdem der Stand des Manometers abgelesen ist, hat der Versuch begonnen. Als Anfangspunkt für einen Versnch braucht man nicht etwa den Anfangsmoment der Reaction zu nehmen, es ist dies im Gegentheil unpraktisch, weil dieser meistens gar nicht genau zu bestimmen ist. Jeden beliebigen Augenblick während des Verlaufes der Reaction kann man als Anfangspunkt für die Zähluug nehmen und nennt dann die in diesem Augenblicke vorhandene active Masse a. Statt der activen Masse kann man nun stets den ihr proportionalen Druck des Sauerstoffes setzen. Vorläufig erfährt man aber nur x. Wenn man 10′ nach Beginn den Stand des Manometers notirt und findet, dass der innere Druck um 10 mm abgenommen hat, so ist für $t = 10$, $x = 10$; diese Beobachtungen setzt man nun fort, bis keine Aenderung des Manometers mehr stattfindet. Dann ist im Inneren sämmtlicher Sauerstoff verzehrt. Ist nun die Differenz des Manometerstandes gegen den anfänglichen etwa 155 mm, so repräsentirt 155 mm, wie wohl ohne Weiteres ersichtlich, die ursprünglich vorhandene active Menge a und man kann uun die zu den verschiedenen Zeiten gehörenden Mengen $a-x$ und damit dann auch die Constante c ausrechnen. Wir sehen also, dass hei diesem, wie hei sehr vielen anderen Versuchen, man die ursprünglich vorhandene active Menge a erst nach Beendigung des Versuches erfährt und auch dann erst die Rechnungen vornehmen kann. Im vorliegenden Falle kann man allerdings anch a von vornherein bestimmen. Man braucht nur zu Anfang des Versuches den Druck im Inneren dem Atmosphärendrucke gleich zu machen, aus der Zusammensetzung der Luft und der Tension des Wasserdampfes bei der betreffenden Temperatur kann man dann den anfänglicheu Partialdruck des Sauerstoffes und somit a bestimmen. Die aus verschiedenen Versuchen berechneten Werthe für c waren leidlich constant, es machte sich mit der Zeit ein geringes Anwachsen von c bemerkbar.

Um den Vorgang messend zu verfolgen, kann man noch eine zweite Anordnung wählen. Statt der Druckverminderung misst man die Volumverminderung. Eine Bürette von 100 ccm Inhalt und 18 mm innerem Durchmesser war unten durch einen Gummischlauch mit einem Wasserbehälter verbunden, der gehoben und gesenkt werden konnte. Der Phosphorcylinder wurde in der gleichen Art, wie beim ersten Versuche, in die Bürette eingeführt. Einige cm³ des unteren Raumes der Bürette waren mit Wasser gefüllt, die beiden Wasserniveaus wurden in eine Ebene gebracht und der Stand des Wassers in der Bürette abgelesen, z. B. = 93,5 cm. Je nach 5′ wurden neue Ablesungen gemacht; das Volum verminderte sich allmälig. Der Druck wurde stets dem Atmosphärendrucke gleich gehalten dadurch, dass man auch mit dem Wasserbehälter langsam in die Höhe ging. Die eintretende Verminderung des Volums gab demnach die Menge des absorbirten Sauerstoffes (x) an. Nach Beendigung des Versuches erfuhr man in gleicher Weise wie vorher a, die ganze Menge des vorhaudenen gemeinsamen Sauerstoffes. In diesem Falle ist jedoch die Reactionsgeschwindigkeit $\frac{dx}{dt}$ nicht $= c\ (a-x)$, sondern $= k\frac{a-x}{v}$, wo v das jeweilige Gesammtvolum bedeutet. Denn die Reactionsgeschwindigkeit ist ja proportional der activen, d. h. der in der Volumeinheit vorhandenen Menge. Bei der ersten Anordnung blieb das Volum constant, brauchte also nicht weiter berücksichtigt zu

werden, hier äuderte sich aber das Volum, nnd die jeweilig vorhandene active Masse war darum $\frac{a-x}{v}$, weil $a-x$ nnr die iusgesammt vorhandene Menge Sauerstoff vorstellt, ohne Rücksicht auf das Volum v, in dem sie sich befindet. Die Integration des Differentials $\frac{dx}{dt} = k \cdot \frac{a-x}{v}$ liefert $k = \frac{1}{t}\left((x + v_0 - a)\ log\ \frac{a}{a-x}\right)$. v_0 bedentet das gesammte Anfangsvolum, also 93,5 ccm. In diesem Falle war die Constanz für die aus vielen Versucheu berechneten Werthe für k durchaus befriedigeud.

M. L. B.

Heinrich Vater: Ueber den Einfluss der Lösungsgenossen auf die Krystallisation des Calciumcarbonates. (Zeitschrift für Krystallographie 1893, Bd. XXI, S. 433.)

Die grosse Mannigfaltigkeit der Bedingungen, unter welchen die Mineralien in der Natur krystallisirten, lässt es begreifen, dass trotz der zahlreichen nnd wichtigeu Ergebnisse der Mineralsynthese im Laboratorium es doch nicht immer möglich ist, für deu besonderen, iu der Natnr vorkommeuden Fall gerade die vorliegeude Krystallform zu erklären. Unter deu vielen auf die Gestalt der Krystalle Einfluss übenden Momenten ist die Anwesenheit einer fremden Substanz in der Lösuug im Ganzen noch weuig nntersucht und deshalb von Herrn Vater für eiuen speciellen Fall, den kohlensauren Kalk, zum Gegenstand eingehender Untersnchung gemacht worden. Für den in der Lösung mit dem Calcinmsalz gleichzeitig anwesenden Körper, der entweder sich bei der Reaction, durch welche das sich ausscheidende Calciumcarbonat eutsteht, bildet, oder der sonst in der Lösung enthalteu ist, schlägt Herr Vater die Bezeichnung „Lösungsgenosse“ vor und will nun für den kohlensauren Kalk, der als Kalkspath und als Aragonit in der Natur sehr verbreitet vorkommt, den Einfluss seiner Lösungsgenossen ermitteln.

Bei den Versuchen wurden die Calcinmcarbonatkrystalle durch Anwendung der Diffnsion dargestellt. Eine flache, cylindrische Schale wurde mit einer Lösung von Calciumchlorid, oder in einzeluen Versuchsreihen von Calcinmnitrat, bis zum Rande gefüllt nnd in ein grösseres Krystallisirgefäss gesetzt, das mit einer Lösuug von Kalium- oder Natriumearbonat gefüllt wurde. Die Diffusion, deren Geschwiudigkeit von der Concentration und Temperatnr abhing, veraulasste durch Wechselzersetzung die Bildung von Calciumcarbonat, das sich krystallinisch abschied, und von Alkali-Chloriden oder Nitraten (den Lösnngsgenossen); auch das noch uicht beeinflusste Calciumchlorid bezw. -nitrat wirkte als Lösungsgeuosse des bei seinem Ausscheiden krystallisirenden kohlensauren Kalkes. Iu einigen Versucheu war Calciumcarhonat durch Kohlensäure gelöst uud die Lösung schied durch Stehen an der Luft Calcinmcarbonatkrystalle aus; in einem Versuche war dem Calciumsalz noch ein ihm isomorphes Baryumsalz zugesetzt und die Krystallbildung beobachtet. Die Abscheidnng der Krystalle in den mehrere Tage geschützt stehenden Gefässen erfolgte eutweder am Boden des kleinen Gefässes (Krystallisationsraum I) oder am Raude, den zwei obersten Dritteln der Innenseite und am obersten Abschnitt der Aussenseite des kleinen Gefässes (Krystallisationsraum II), oder an der Oberfläche der Flüssigkeit, die sich mit einer Krystallhaut bedeckt hatte, und zwar oberhalb des kleineu Gefässes (Krystallisationsraum III), oder endlich am Boden und an den Innenwänden des grossen Gefässes (Krystallisationsraum IV).

Die Ergebnisse dieser eingeheuden Untersuchung fasst Herr Vater in nachstehende Sätze zusammen:

1. Das Grundrhomboëder stellt die von Lösungsgeuossen uubeeinflusste Form des aus kohlensaurer wässeriger Lösuug von Calciumcarbouat bei niederer Temperatur krystallisirenden Kalkspathes dar. Das Auftreteu anderweiter Formen unter im Uebrigen gleichen physikalischen Bilduugsverhältnissen wird durch Lösungsgenossen bedingt.

2. Uuter dem Eiuflnsse verschiedener Entstehungsbedingungen entwickeln sich im Allgemeiuen verschiedene Krystallisationen. Mitunter führen jedoch verschiedene Entstehungsbedingungeu zu gleicheu Krystallisationen. Hieraus folgt als Umkehruug: Eine Krystallisation von bestimmtem Habitus vermag sich unter dem Einfluss mehrerer von einander verschiedener Entstehungsbediuguugen zu bildeu.

3. Die einzelnen Lösuugsgenossen üben je nach der Menge, in welcher sie zugegen sind, einen verschiedeneu Einfluss anf die Krystallisation aus. Dieser Einfluss kann sowohl in einer Aenderung der Krystallform mit gleichbleibendem oder geändertem Habitus als auch nur iu einer Aenderung des Habitus bestehen.

4. Das Hinznkommen eines ferneren Lösungsgeuossen vermag iu besonderen Fälleu eine ohne denselben auftretende Form an deu uunmehr eutstehenden Krystallen völlig auszuschliessen.

5. Bei der Krystallisatiou durch Diffusion wird das Calciumcarbonat unter Umständen auch in Gegenwart eines Snlfates oder eines Baryumsalzes ausschliesslich als Kalkspath ausgeschieden. Dieses Ergebniss stimmt mit manchem Kalkspathvorkommen in der Natur überein.

6. Die Geschwindigkeit des Wachsthums der Krystalle übt uuter Umständen ebenfalls einen Einfluss auf die Krystallform aus.

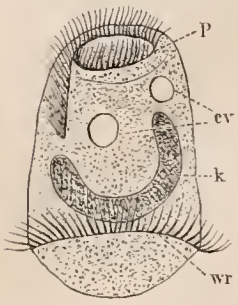
7. Durch Diffusion eutsprechender Lösungen lassen sich Kalkspathkrystalle herstellen, welche bei den vorliegenden Versucheu bis zu 18,77 Proc. Baryumcarbouat, eutsprecheud 0,1173 Aequivalent dieses Carbonates auf 1 Aeqnivalent Calciumcarbonat enthalten. Das specifische Volumen dieser isomorpheu Gemische ist eine additive Eigenschaft derselbeu.

8. Ausser der Kalkspath- und der Aragouitmodification giebt es noch eine dritte krystalliuische Modification des Calcinmcarbonates. Dieselbe wnrde in der Form von sphärischen Aggregaten monosymmetrischer oder asymmetrischer Iudividuen erhalten uud besitzt das specifische Gewicht 2,54. Auch diese Modification vermag Barynmcarbonat isomorph in sich aufzuuehmeu.

F. Römer: Vorticella vaga, eine neue ungestielte Vorticelle aus der Umgebung von Jena. (Biol. Centralblatt 1893, Bd. XIII, S. 464.)

Die Vorticellen siud die hauptsächlichsten Vertreter derjenigen Infusionsthierchen, welche eine festsitzende Lebensweise führen, obwohl sie sich unter gewissen Umständeu davon emancipireu und daun frei herumschwärmen können. Für gewöhnlich sind sie mittelst eines mehr oder weuig langen, oft znsammenziehbaren Stieles an der Unterlage befestigt. So findet mau diese sogenanuteu Glockenthierchen einzeln, zumeist aber nmfangreiche Kolonien bildend, an Steineu, Pflanzenstengeln, oft auch an andereu Thieren sitzend, bei uns im süssen Wasser. Die vom Verf. beschriebene Vorticelle, welche bei Jena vorkommt, zeigt nun das gewöhnliche Merkmal der Vorticellen nicht, soudern soll zeitlebens ein freies Leben führen. In Bezug ihres Baues zeigt die Vorticelle, abgesehen von dem Fehlen des Stieles, nnr wenig Differenzen von ihren festsitzenden Verwandten. Sie ist ziemlich gross, so dass man sie schon mit blossem Auge als feines, weisses Pünktchen im Wasser

erkennen kann. Die birn- oder glockenförmige Gestalt des Thieres ist aus der beigegebenen Figur ersichtlich; das Hinterende ist etwas breiter als das Vorderende und durch eine seichte, riugförmige Vertiefung vom übrigen Körper abgesetzt. Die Einbuchtung trägt einen vollständig geschlossenen Kranz voh Wimpern (*wr*). Das Vorderende, welchem das Peristom (*P*) zugehört, trägt einen ringförmigen, das Peristom wallartig umgebenden Saum. In der Tiefe steht hier die nahezu einen völligen Umgang beschreibende, adorale Wimperspirale. Wie die Figur zeigt, besteht sie aus zahlreichen feinen, ziemlich langen Cilien und setzt sich auf der Bauchseite bis zu dem seitlich, etwa in der Mitte des vorderen Körperendes gelegenen Munde fort. Ausser diesen beiden Wimperkränzen trägt der mit einer feinen Cuticula bekleidete Körper keine Bewimperung. Der Kern des Infusors (*k*) ist für gewöhnlich hufeisenförmig, doch kann er auch band- oder strangförmig sein. Im vorderen Körperabschnitt liegen zwei contractile Vacuolen (*cv*).



Die Vorticelle schwimmt mit dem hinteren Körperende voran. Die Fortpflanzung erfolgt durch Längstheilung, die am verbreiterten Körperende zuerst auftritt. Conjugation konnte vom Verf. nicht beobachtet werden, dagegen verfolgte er die Bildung der Dauercysten, die, wie bei anderen Infusorien, z. B. Colpoda, vor sich geht und beim Austrocknen des Wassers erfolgt. Das liess sich sogar unter dem Mikroskop verfolgen. Sobald nämlich die Verdunstung des unter dem Deckglase enthaltenen Wassers beginnt, verlangsamen allmälig die raschen Bewegungen der Infusorien, dieselben rotiren langsamer, contrahiren sich, ziehen die Wimpern ein und runden sich kugelförmig ab. Schliesslich umgeben sie sich mit einer Hülle. Die Fähigkeit, so rasch in den Dauerzustand übergehen zu können, ist natürlich für die Thiere höchst vortheilhaft.

Eine ähnliche Vorticelle wurde bereits früher aus einem mit organischen Stoffen verunreinigten Brunnenwasser beschrieben und fand sich auch im Cöcalinhalt von Schweinen, sowie in den Dejectionen Typhuskranker. Da Abbildungen dieser Thiere, welche in der Umgebung von Cassel gefunden wurden, nicht existiren, muss unentschieden bleiben, ob man es in dieser ebenfalls stiellosen Vorticelle mit derselben Form zu thun hat.

Wie der Verf. hervorhebt, sind die stiellosen Vorticellen jedenfalls auf die gestielten zurückzuführen, mit denen sie in der Organisation ganz übereinstimmen. Auch der hintere Wimperkranz, welcher den Thieren als Bewegungsapparat dient, findet sein Analogon bei den festsitzenden, gestielten Formen und zwar in dem sogenannten Wimperring, einer in der Nähe des hinteren Körperendes gelegenen Kreislinie, aus welcher sich nach der Ablösung der hintere Wimperkranz entwickelt. Es liegt natürlich die Vermuthung nahe, dass es sich bei der vom Verf. beobachteten Form um eine, wie es vorkommt, zeitweilig abgelöste Vorticelle handelt, doch wurde das Thier vom Verf. lange Zeit beobachtet, so dass ein derartiger Irrthum ausgeschlossen erscheint. K.

Wilhelm Figdor: Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften 1893, Bd. CII, Abth. 1, S. 45.)

Die ersten zahlenmässigen Angaben betreffs der Abhängigkeit der heliotropischen Empfindlichkeit von der Stärke des Lichtes verdanken wir Wiesner. Später scheinen solche zahlenmässigen Bestimmungen nicht wieder ausgeführt worden zu sein. Wegen der ungünstigen Beschaffenheit der Versuchsräumlichkeiten gelang es Wiesner in einigen Fällen nicht, die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit ausfindig zu machen, in anderen dagegen ergaben seine Untersuchungen ein positives Resultat. Herr Figdor hat nun diese Versuche unter günstigeren Verhältnissen wieder aufgenommen. Als Versuchsobjecte dienten Keimlinge, die im Dunkeln kultivirt wurden, da etiolirte Pflanzen lichtempfindlicher sind, als im Lichte gezogene. Als Beleuchtungsmaterial diente ein mit Leuchtgas gespeister Mikrobrenner, in dem das Gas unter constantem Drucke brannte. Die Lichtintensität wurde mit Hülfe einer Normalkerze und des Bunsen'schen Photometers bestimmt.

Aus den Versuchen ergiebt sich, dass bei einigen Pflanzenarten die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bei einer Entfernung von 7 m von der Lichtquelle noch nicht erreicht wird, mithin die heliotropische Empfindlichkeit kleiner als die Intensität von 0,0003262 Normalkerzen ist. Das andere Extrem bilden Arten, bei denen die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit in einer Entfernung von 0,5 bis 1 m von der Lichtquelle erreicht wird. Das Vermögen der Pflanzen, auf den Einfluss des Lichtes zu reagiren, ist also ganz verschieden. In Uebereinstimmung mit der Angabe von Oltmanns, dass Schattenpflanzen bezüglich der Lichtempfindlichkeit niedriger gestimmt sind als Sonnenpflanzen (vergl. Rdsch. VII, 475), fand Herr Figdor, dass Sonnenpflanzen im Grossen und Ganzen schon als Keimlinge auf das Licht schwächer reagiren, als Keimlinge typischer Schattenpflanzen. Doch fehlt es nicht an auffälligen Ausnahmen zu dieser Regel. F. M.

F. A. Forel: Le Léman. Monographie limnologique. Tome premier. 539 Seiten. 8°. Mit einer Karte und vielen Abbildungen im Text. (Lausanne 1892, F. Rouge.)

Zwanzigjährige Studien hat der Verf. der Untersuchung des Genfer Sees gewidmet. Gar manches interessante und epochemachende Resultat hat er hierbei zu Tage gefördert und in zahlreichen kleineren Abhandlungen davon Kenntniss gegeben. Das alles waren Vorarbeiten für ein grosses zusammenfassendes Werk — eine Monographie des Genfer Sees, deren erster Band nunmehr vorliegt.

Der Inhalt des ersten Bandes gliedert sich in 5 Abschnitte. Nach einer Einleitung, in der u. a. die Ausrüstung des Naturforschers zu Seeuntersuchungen besprochen wird, werden in einem anderen Abschnitte, unter dem Titel Geographie, in kurzen Zügen die Lage des Sees, seine Seehöhe und seine Dimensionen geschildert.

Der zweite Abschnitt handelt von der Gestalt des Seebeckens, die auf Grund der Tiefenkarte geschildert wird, welche von schweizerischen und französischen Ingenieuren aufgenommen und vom schweizerischen topographischen Bureau publicirt ist. Der Karte liegen nicht weniger als 11955 Tiefenmessungen zu Grunde; da der See eine Fläche von 582,3 qkm einnimmt, entfallen auf jeden Quadratkilometer nicht weniger als 21 gemessene Punkte. Diese Karte zeigt, wie überaus horizontal der eigentliche Boden des Sees dort ist, wo er seine grösste Tiefe hat. Auf einer Fläche von 60 qkm differiren die Tiefen nur um Bruchtheile eines Meters (Tiefe 309 m). Sehr schön ausgesprochen ist die unterseeische Furche, die als Fortsetzung des Rhonebettes

erscheint und sich 9,5 km weit bis zu 255 m Tiefe verfolgen lässt. Herr Forel führt ihre Entstehung direct auf die Rhone zurück. Das Rhonewasser, so führt er aus, ist sehr kalt und dabei beladen mit Schlamm (Gletschermilch). Daher sinkt es unter Strudelbildung zur Tiefe, sobald es in den See gelangt, was vortrefflich zu beobachten ist, fliesst am Seeboden abwärts und lagert dabei sein Geschiebe in Form eines Dammes zu beiden Seiten ab. Ferner wird die Gestaltung der Ufer besprochen, die zum Theil durch die Existenz des Sees bedingt ist, und die Ablagerungen am Boden des Sees.

Der dritte Abschnitt beschäftigt sich mit der Geologie und Entstehung des Genfer Sees. Die Entstehung des Seebeckens denkt sich Herr Forel folgendermaassen. Das Becken ist ein Theil eines von der Rhone eingeschnittenen Thales. Dieses Thal wurde zu einer Zeit ausgewaschen, als die Alpen 500 bis 1000 m höher waren als heute. Es folgte hierauf eine Senkung des Gebirges um etwa 500 bis 1000 m, die die Thalsohle im Gebiete des heutigen Sees tief unter die Höhe der Thalsohle weiter unterhalb brachte und auf diese Weise das Becken schuf, das nun von oben her allmälig durch die Rhone zugefüllt wird. Diese Zuschüttung geht heute nur sehr langsam vor sich, so dass in den letzten zwei oder drei Jahrhunderten keine deutliche Verschiebung der Uferlinie nachzuweisen ist. Für frühere Zeiten fehlt Material. In sehr einleuchtender Weise führt der Verf. aus, dass die Zuschüttung des obersten Theiles des Sees, der einst 55 km weiter nach Südosten reichte als heute, hauptsächlich durch die geschiebereichen Seitenbäche des untersten Rhonethales und nicht durch den in Folge seines langen Laufes vorwiegend nur Sand führenden Hauptstrom erfolgt. Rund 60 000 Jahre werden vergehen, bis der See ganz ausgefüllt ist.

Abschnitt IV. bespricht die klimatischen Verhältnisse des Genfer Sees. Besonderes Interesse beanspruchen die Ausführungen über den Einfluss des Sees auf das Klima seiner Umgebung. Dieser Einfluss dürfte allerdings in einzelnen Punkten etwas überschätzt sein, z. B. in Bezug auf die Nebel des schweizerischen Mittellandes. Würden die Nebel der kalten Jahreszeit sich wirklich in erster Reihe auf die Mengen Wasserdampf zurückführen, die die Seen der Luft liefern, so könnte man den Nebelreichthum des Klagenfurter Beckens, des Beckens von Laibach etc. nicht erklären. Bemerkenswerth ist, dass im Winter die Sohle der Nebel, die auf dem Lande unmittelbar die Erde berührt, über dem relativ warmen See, besonders über dem „Grossen See“ dagegen relativ hoch liegt, so dass die Ortschaften am Ufer des Sees viel weniger Nebel haben, als das übrige Mittelland. Sehr deutlich treten am Genfer See Land- und Seewinde auf, die an ruhigen Tagen regelmässig mit einander abwechseln. Der Landwind, der Nachts weht, heisst Morget, der Seewind, der den Tag über weht, Rebat.

Der letzte und bei weitem grösste Abschnitt handelt von der Hydrologie des Genfer Sees. Hierunter versteht Herr Forel die Verhältnisse der Wasserzufuhr und Wasserabfuhr, also die Wassermengenbilanz des Genfer Sees und die Verhältnisse des Wasserstandes im See, die damit eng zusammenhängen. Die Rhone führt dem See jährlich 4730 Millionen m³ Wasser zu und darin $2^1/_3$ Millionen m³ Gestein in Form von Schlamm oder im Wasser gelöst. Hierdurch trägt sie ihr Gebiet um rund $^1/_2$ mm jährlich ab. Der Schlamm schlägt sich auf dem Boden des Sees nieder; er ist es, dem der Boden seine Horizontalität verdankt. Denn er lagert sich um so reichlicher ab, je mächtiger die Wasserschicht, d. h. also je grösser die Tiefe ist. Dadurch werden die tiefsten Stellen am raschesten ausgefüllt. Die aus dem See austretende Rhone führt bei Genf jährlich 8 Milliarden m³ Wasser fort; da die permanente Wassermenge des Sees 89 Milliarden m³ beträgt, so verbleibt das Wasser durchschnittlich 11 Jahre im See. Wie alle Alpenseen, steht der Spiegel des Lémansees im Sommer (Juli, August) zur Zeit der Gletscherschmelze am höchsten, im Februar am tiefsten. Ausser dieser jährlichen Schwankung treten noch Schwankungen auf, die sich über mehrere Jahrzehnte erstrecken und nach erfolgter Ausgleichung der Jahresmittel deutlich zu Tage treten. Herr Forel berechnet die Dauer dieser Schwankungen zu rund 20 Jahre und meint, dass sie nichts mit den vom Referenten für die ganze Erde constatirten Klimaschwankungen zu thun haben. Doch ist dieses negative Resultat nur eine Folge der nicht hinreichenden Ausgleichung, die der Verf. seinen Zahlen hat zu Theil werden lassen. Bei einer etwas stärkeren Ausgleichung fällt der Tiefstand von 1813, der nur durch 2 tiefe Jahresmittel verursacht ist, fort, und es bleiben als zeitliche Centren der Hochstände die Jahre 1792, 1817, 1842, 1877, als Centren der Tiefstände die Jahre 1800, 1834, 1858. Diese Jahre aber entsprechen, wenn man von Abweichungen bis zu 5 Jahren absieht, genau den Epochen der 35jährigen Klimaschwankungen. Abgesehen von diesen Schwankungen des Wasserstandes, lässt sich auch eine einseitige Aenderung — ein Steigen desselben — feststellen, die sich auf die Errichtung der Schleusen an der Rhone in Genf zurückführt.

Hiermit schliesst der erste Band des gross angelegten Werkes, das für die gesammte Seeerforschung bahnbrechend zu werden verspricht. Ein zweiter Band soll von den Bewegungen des Wassers, seiner chemischen Zusammensetzung, seinen Temperaturverhältnissen und seinen übrigen physikalischen Eigenschaften handeln und ein dritter Band die Lebewelt des Sees und seine Bedeutung für den Menschen (Pfahlbauten, Schifffahrt, Fischfang) schildern.

Wir können unsere Besprechung nicht schliessen, ohne die grosse Klarheit und Schönheit der Darstellungsweise des Verf. hervorzuheben, die nur hier und da für den Fachmann hätte etwas knapper sein können. Sie ist geeignet, dem Buche Leser auch ausserhalb des Kreises der eigentlichen Fachleute zu gewinnen.

Ed. Brückner.

Gerling: Ein Ausflug nach den ostholsteinischen Seen, verbunden mit Excursionen zum Diatomeensammeln. (S.-A. aus „Natur“ 1893, Nr. 25 bis 27.)

In lebendiger Schilderung führt uns der Verf. in die um die Stadt Plön gelegenen Seen. Sich an seine einzelnen Excursionen anschliessend, hebt er den landschaftlichen Charakter in knappen Zügen prägnant hervor und schildert sodann eingehender die Verhältnisse, unter denen die kieselschaligen Algen (Diatomeen oder Bacillarien) in den einzelnen Seen auftreten. Während er schon im Eingange die zweckmässigste Ausrüstung zum Einsammeln der Diatomeen angegeben hatte, schildert er bei jeder Localität specieller die Art, wie er das Einsammeln, Aufbewahren und Transportiren besorgte. Er führt daher allmälig die in den verschiedenen Seen am Strande gesammelten Formen an, ferner die anderen Pflanzen, z. B. Charen aufsitzenden Diatomeen, die den flachen Grund bedeckenden, die Diatomeen des tiefen Seeschlickes, die pelagisch im Wassser schwimmenden (unter denen namentlich Rhizosolenia bemerkenswerth ist, deren meiste Arten marin sind) und schliesslich die zweier Brackwasserseen. Im Ganzen hat er ungefähr 182 verschiedene Arten aus 41 Gattungen angetroffen. Die Grundproben aus den Süsswasserseen zeigen meist ähnliche Arten, doch scheinen verschiedene Formen zu den verschiedenen Jahreszeiten in den einzelnen Seen vorzuherrschen; charakteristisch für die Grund-

proben sind Campylodiscus, Surirella, Cymatopleura etc. Die am Strande gesammelten Materialien sind dagegen sehr verschieden von einander und von den Grundproben; besonders treten Naviculaceen in mannigfaltigen Formen auf. Die pelagischen Proben aus den Süsswasserseen ergaben namentlich Synedra crotonensis, Asterionella und die schon hervorgehobene Rhizosolenia. Die auf anderen Pflanzen aufsitzenden Arten sind viele Epithemien, Diatoma, Gomphonema, Cocconema, Cocconeis, Synedra, Achnanthes, Doryphora, Amphiroa etc. Eine beigegebene Tafel veranschaulicht schön die wichtigsten Gattungen. P. Magnus.

Vermischtes.

Die einfachste Methode der Höhemessung durch Bestimmung des Siedepunktes von Wasser musste deshalb sehr bald verlassen werden, weil die Thermometer sehr schnell ihre festen Punkte ändern, und die Angaben derselben zu unzuverlässig werden. Nachdem jedoch gegenwärtig die Fortschritte der Glastechnik die Herstellung von Thermometern gestattet, deren Gefrierpunkt sich nicht verschiebt, hat Herr E. Bossbard mit einem von der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg verificirten Thermometer eine Reihe von Höhebestimmungen ausgeführt, welche bedeutend zuverlässigere Resultate ergeben haben, als die gleichzeitig mit einem Aneroid gemessenen. Er beschreibt ein zur Bestimmung des Siedepunktes des Wassers eingerichtetes Hypsothermometer, das in compendiöser Form Spirituslampe und Kochkesselchen enthält und auf Touren bequem mitgeführt und leicht benutzt werden kann. Gleichzeitig giebt Herr Bossbard einige Tabellen, nach denen aus dem Siedepunkte des Wassers der Luftdruck und aus diesem die Höhe abgelesen werden kann. (S.-A. aus dem Schw. Alp. Clnb, Jahrg. XXVIII.)

Auf die Bildung von Silberamalgam beim Eintauchen einer Silberplatte in Quecksilber erwies sich nach Beobachtungen, welche Herr Georg Staats gemacht, die Reibungselektricität von grossem Einfluss. Wenn unter sonst gleichen Bedingungen einmal Amalgam gebildet wurde ohne Elektricität und dann, nachdem das Silberscheibchen, über dem Quecksilber schwebend, 60 Secunden lang dem Funkenstrom am Condensator einer Elektrisirmaschine ausgesetzt gewesen, so wurde im Mittel aus 4 Versuchsreihen im ersten Falle 23,07 Proc., im zweiten 72,09 Proc. Amalgam gebildet. (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1893, Bd. XXVI, S. 1796.)

Ueber Unfruchtbarkeit bei Bestäubung mit eigenem Pollen hat Herr W. O. Focke eine Reihe neuer Versuche ausgeführt. Die Mehrzahl der Pflanzen, an denen diese Versuche angestellt wurden, erwies sich bei der künstlichen Selbstbestäubung als unfruchtbar. Besonders bemerkenswerth ist, dass Arten einer und derselben Pflanze sich in dieser Beziehung ganz verschieden verhalten können. So ist Ranunculus acer L. (Unterart Boraeanus Jord.) mit eigenem Pollen völlig steril, und ebenso scheint sich Ranunculus bulbosus L. zu verhalten. Dagegen sind R. anricomus L. und R. arvensis L. mit eigenem Pollen fruchtbar. Die gleiche Erscheinung geht auch aus Beobachtungen Fritz Müller's an brasilianischen Pflanzen hervor. In einem Schreiben an Herrn Focke führt derselbe Arten von Abutilon, Billbergia, Marica, Hedychium und Alpinia auf, die mit eigenem Pollen theils fruchtbar, theils unfruchtbar sind. Die übereinstimmenden Erfahrungen beider Forscher lehren, dass die Unfruchtbarkeit mit eigenem Pollen häufig mit einer aussergewöhnlichen vegetativen Vermehrungsfähigkeit verbunden ist. Eine verwandte Thatsache ist es, dass, wie Herr Focke hervorhebt, auch die meisten zweihäusigen Gewächse entweder sehr langlebig sind oder sich stark auf vegetativem Wege verbreiten. Es giebt indessen Ausnahmen von dieser Regel, z. B. der Hanf, das Bingelkraut (Mercurialis annua), Spinacia sphaericum u. s. w. Dies sind gesellig wachsende Arten, bei denen also leicht eine Kreuzung stattfindet. F. M.

Der Katalog der Bibliothek der kaiserlich Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie der Naturforscher, welcher im Jahre 1887 begonnen wurde, um den Mitgliedern der Akademie wie den Docenten der deutschen Universitäten die Benutzung der Bibliothek zu erleichtern, ist jetzt bis zur vierten Lieferung gediehen, welche die erste Lieferung des zweiten Bandes bildet. Derselbe giebt das Verzeichniss der vorhandenen Werke nach Wissenschaften, aber nicht alphabetisch, sondern chronologisch geordnet; die nach dem Abschluss der betreffenden Abtheilung erscheinenden Werke werden als Nachträge dem Schluss derselben angefügt. Im Interesse der Betheiligten ist ein schneller Abschluss dieses Werkes sehr zu wünschen. Wie die anderen Publikationen der Akademie erscheint auch der Katalog in schöner Ausstattung im Commissionsverlage von W. Engelmann in Leipzig.

Am Polytechnicum zu Zürich ist eine besondere Professur für analytische Chemie geschaffen und diese dem Honorarprofessor Dr. F. Treadwell übertragen.

An der Universität Strassburg habilitirte sich Dr. Erlenmeyer als Privatdocent für Chemie.

Der ausserord. Professor der Physik an der Universität München, Dr. Friedrich Gustav Narr, ist am 6. October in Meran im Alter von 49 Jahren gestorben.

Der frühere Director der geologischen Reichsanstalt in Wien, Prof. Dr. Dionys Stur, ist am 10. October im Alter von 66 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Der Komet Rordame-Quénisset wird im November wieder am Morgenhimmel sichtbar werden, freilich mit stark vermindertem Glanze. Er steht nach der Ephemeride des Herrn V. Cerulli etwa 3 Grad südwestlich von δ Virginis:

1. Nov.	$A.R. = 12^h\ 45.5^m$	Decl. =	$+\ 0^0\ 38'$
9. „	12 46.7		+ 0 16
17. „	12 47.1		+ 0 1
25. „	12 46.7		− 0 8

Sternbedeckungen durch den Mond, sichtbar in Berlin:

22. Nov.	$E.d. = 16^h\ 46^m$	$A.h. = 16^h\ 50^m$	τ^1 Ariet.	5. Gr.
22. „	$E.d. = 16\ 54$	$A.h. = 17\ 31$	τ^2 Ariet.	5. Gr.
25. „	$E.h. = 13\ 10$	$A.d. = 13\ 57$	49 Anrig.	5. Gr.

Der Planet Jupiter geht am 12. und 25. Nov. nahe bei Sternen 9. Gr. vorbei, die vielleicht durch ihn oder die Satelliten bedeckt werden; in letzterer Hinsicht wäre auch ein Stern 8. Gr. zu verfolgen, dem der Jupiter am 24. Nov. auf 37″ nahe kommt, aber ohne ihn zu bedecken.

Die Nächte vom 12. bis 14. Nov. bringen uns die Wiederkehr der Sternschnuppen des Leonidenschwarmes, der seinen Ursprung in dem Kometen 1866 I. besitzt. Da der Mond um jene Zeit schon früh am Abend untergeht, so wird sich die Erscheinung des Schwarmes gut beobachten lassen.

Mr. Campbell macht in A. N. 3192 noch einige Mittheilungen über die Verschiebung der Spectrallinien bei der Nova Aurigae und die daraus folgende Bewegung dieses Gestirns. Die Messung der Wellenlängen der drei Hauptnebellinien, ausgeführt am 1. Sept. 1893, gab eine Entfernungsabnahme von bezw. 12,0, 11,1 und 13,3 geogr. Meilen in der Secunde. (Eine Controlbeobachtung am Orionnebel gab für diesen 2,8 Meilen Zunahme seiner Entfernung, in Uebereinstimmung mit Keeler's früherem Resultate: 2,4 Meilen.) Die Bewegung der Nova war dagegen 1892 im Sept. etwa 40 Meilen Annäherung, 1893 im Febr. nahezu Null; weitere Beobachtungen werden entscheiden, ob eine Bahnbewegung vorliegt oder nicht.

A. Berberich.

Berichtigung.

S. 543, Sp. 2, Z. 17 v. o. lies „P. Magnus“ statt R. Magnus.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 4. November 1893. **No. 44.**

Inhalt.

Geologie. J. J. H. Teall: Ueber den gegenwärtigen Stand der Petrographie in ihrer Beziehung zur uniformitarischen Geologie. S. 557.

Biologie. F. v. Wagner: Einige Bemerkungen über das Verhältniss von Ontogenie und Regeneration. S. 565.

Botanik. K. Goebel und O. Loew: Untersuchungen über den Verdauungsvorgang bei den thierfangenden Pflanzen. S. 566.

Kleinere Mittheilungen. C. Montemartini: Beziehungen zwischen dem Krystallwasser einiger Salze und der inneren Reibungsconstanten ihrer Lösungen. S. 568. — Wilhelm Wislicenus: Zur Kenntniss des Hydroxylamins. S. 569. — H. Potonié: Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von Stigmaria als Beweis für die Autochthonie von Carbonpflanzen. S. 569. — Adolf Gottstein: Ueber die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds durch die Zellen, mit Bemerkungen über eine makroskopische Reaction für Bacterien. S. 569. — J. A. Hensele: Untersuchungen über den Einfluss des Windes auf den Boden. S. 570.

Literarisches. Julius Wolff: Das Gesetz der Transformation der Knochen. S. 570. — Krass u. Landois: Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. S. 572.

Vermischtes. Künstliche Darstellung isomerer Zustände des Kohlenstoffes. — Wirkung einmaliger und fractionirter Nahrungsaufnahme. — Personalien. S. 572.

Astronomische Mittheilungen. S. 572.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Petrographie in ihrer Beziehung zur uniformitarischen Geologie.

Von J. J. H. Teall, M. A., F. R. S.

(Rede zur Eröffnung der Section C (Geologie) der British Association zu Nottingham am 13. September 1893.)

Eine überraschende und merkwürdige Thatsache ist es, dass, obwohl in den letzten hundert Jahren ungeheure Fortschritte in der petrographischen Wissenschaft gemacht worden sind, nur ein verhältnissmässig geringer Fortschritt zu verzeichnen ist in den weiteren, allgemeinen Theorien bezüglich des Ursprungs der Gesteine. In Hutton's „Theorie der Erde", welche im Jahre 1788 veröffentlicht worden, sind bereits folgende Vorgänge deutlich erkannt: die Abnagung der Erdoberfläche durch Einwirkung des Wassers und der Atmosphäre, die Ablagerung der Trümmer unter dem Wasser der Oceane, das Festwerden und die Metamorphose der Sedimentablagerungen durch innere Wärme und durch das Eindringen geschmolzener Mineralsubstanz, die Störung und Hebung der oceanischen Ablagerungen, und schliesslich die Bildung von Gesteinen durch das Erstarren des geschmolzenen Materials sowohl an der Oberfläche als im Inneren der Erde.

Hutton betrachtete diese Vorgänge als wirksame Ursachen, welche zu dem Zweck angeordnet wären, um eine Erde hervorzubringen, die geeignet ist, thierisches und pflanzliches Leben zu unterhalten. Seine Schriften sind erfüllt von der teleologischen Weltanschauung einer Zeit, und viele von seinen Argumenten frappiren uns daher als fremdartig und nicht überzeugend; ferner hat der unvollkommene Zustand der chemischen und physikalischen Wissenschaft ihn gelegentlich zu ernsten Irrthümern geführt. Trotz diesen Unvollkommenheiten aber sind wir zum Zugeständniss geneigt, dass, wenn wir seine Arbeiten im Lichte der modernen Wissenschaft betrachten, wir in ihnen die Spuren, und oft mehr als die Spuren jener allgemeinen Theorien der dynamischen Geologie finden können, welche heute ganz geläufig sind.

Hätte sich Hutton mit dem Nachweis der Realität der Agentien begnügt, auf welche eben hingedeutet worden, so würde seine Anschauung wahrscheinlich allgemein angenommen worden sein. Aber er ging darüber viel weiter hinaus und behauptete kühn, das eins oder das andere dieser Agentien, oder mehrere zusammen alle Erscheinungen erklären können, mit denen der Geologe zu thun hat. Dies war es, was den Kampf entstehen liess, der mit solcher Heftigkeit in den ersten Jahren unseres Jahrhunderts entbrannte, und dessen sterbende Gluth noch jetzt nicht ganz erloschen ist.

Die Anschauungen Hutton's standen im vollsten Gegensatz zu denen Werner's, des berühmten Professors der Mineralogie zu Freiberg, dem die Wissenschaft einen ebenso grossen Tribut der Dankbarkeit schuldet, wie dem schottischen Naturforscher. Der Werth der Arbeit eines Mannes kann nicht einfach nach der Wahrheit der Theorie, die er aufstellt, beurtheilt werden. Ich meine, dass die Theorie Wer-

ner's — unter welcher ich eine Bezugnahme auf die frühen Stadien der Planetenentwickelung behufs der Erklärung bestimmter geologischer Thatsachen verstehe — eine hinwelkende gewesen von der Zeit, wo sie aufgestellt worden, bis zur Gegenwart; aber ich beanspruche, hinter Keinem zurückzustehen in der Bewunderung der Kenntnisse, des Genies und der Begeisterung des berühmten sächsischen Professors. Die uniformitarischen Lehren Hutton's verliehen einen ganz entschiedenen Charakter den theoretischen Anschauungen der britischen Geologen in der Mitte des Jahrhunderts in Folge der beredten Unterstützung Lyell's; aber schliesslich machte sich eine Tendenz geltend, sich einer modificirten Form der Werner'schen Lehre zuzuwenden. Ich glaube, diese Tendenz kann meist auf die Erkenntniss zurückgeführt werden, dass Entwickelung ein wichtiger Factor in der Biologie und Astrophysik ist. Die Entdeckungen in diesen Wissenschaften mögen eine Modification der Ansichten nothwendig machen, welche einige der extremsten Vertheidiger des Uniformitarismus vertreten. Dieses Zugeständniss schliesst aber nicht die Consequenz ein, dass die Methoden, welche sich auf die Lehre vom Uniformitarismus stützen, verworfen werden müssen. Wenn ich die Geschichte der Geologie recht lese, so ist jeder wichtige Fortschritt in der theoretischen Deutung der in der physikalischen Geologie beobachteten Thatsachen durch Anwendung dieser Methoden gemacht worden. Hieraus folgt aber nicht, dass der Fortschritt in der Zukunft genau in denselben Richtungen stattfinden wird, wie in der Vergangenheit; aber wenn die Ansicht, die ich ausgesprochen, richtig ist, so liegen gewichtige Gründe vor, den alten Methoden treu zu bleiben, bis sie sich als unanwendbar erwiesen haben auf mindestens einige von den Thatsachen, mit denen die Geophysik sich beschäftigt. Wir wollen für einen Moment erwägen, ob die Erkenntniss der Entwickelung als eines Factors in der Biologie und Astrophysik a priori eine Wahrscheinlichkeit verleiht irgend einer Form des Wernerismus... [Der Redner entwickelt, wie kurz die Spanne der biologischen Entwickelung ist und vor Allem, wie wenig Uebereinstimmung unter den mathematischen Physikern über die ersten Stadien der Erdentwickelung herrscht und fährt dann fort.]

Mein Standpunkt ist also der, dass die uniformitarische Hypothese, in ihrer Anwendung auf die Gesteine, die wir untersuchen können, in der Vergangenheit so viele Thatsachen assimilirt und eingeordnet hat, und so viele neue Entdeckungen aufnimmt und einreiht, dass wir weiter ihr folgen dürfen, anstatt uns in die weglose Wüste kosmogonischer Speculation zu tauchen im Verfolge von etwas, was zuletzt sich doch als ein Irrlicht erweist.

... Wir widersetzen uns nicht Einschränkungen, die im Interesse der Wissenschaft nothwendig sind, und wir begrüssen herzlich und sind factisch in hohem Grade angewiesen auf die Hülfe aus anderen Wissensgebieten; aber die uns helfen wollen, müssen bedenken, dass die Aufgaben, die wir noch zu lösen haben, ungemein schwierig und verwickelt sind, so dass, wenn gewisse Gedanken-Strassen aus ungenügenden Gründen geschlossen werden durch Argumente, deren Schwäche wir unfähig sind zu beurtheilen, die wir aber naturgemäss geneigt sind, als Wahrheit anzunehmen, dann die Schwierigkeit unserer Aufgabe bedeutend vermehrt und der Fortschritt der Wissenschaft ernstlich verzögert wird. Soweit ich es beurtheilen kann, giebt es keinen Grund a priori, warum wir glauben sollen, dass irgend eins von den Gesteinen, die wir jetzt sehen, während der früheren Stadien der Planetenentwickelung entstanden sein soll. Wir sind frei, dieselben in unserer eigenen Weise zu prüfen, und das Laufbrett der Zeit beliebig weit auszudehnen, unserem Bedürfniss entsprechend.

Vor mehreren Jahren war der grössere Theil meiner Zeit dem Studium der Zusammensetzung und Structur der Gesteine gewidmet, und es kam mir in den Sinn, dass ich bei der gegenwärtigen Gelegenheit Ausdruck geben könnte meinen Anschauungen über die Frage in wie weit die jetzige Lage der petrographischen Wissenschaft eine wesentliche Modification der theoretischen Ansichten erheischt, welche von den uniformitarischen Geologen eingeführt worden. Müssen wir die Ideen von Hutton und Lyell ergänzen durch irgend eine Bezugnahme auf primordiale Zustände, wenn wir versuchen, uns die Art zu vergegenwärtigen, in welcher die Gesteine, die wir sehen und greifen können, entstanden sind? Die Frage, die ich zu erörtern mir vornehme, ist nicht, ob einige von diesen Gesteinen gebildet sein können unter physikalischen Umständen, welche von den jetzt existirenden abweichen — das Leben ist zu kurz, um eine Discussion geologischer Möglichkeiten als nützliche Beschäftigung zuzulassen —, sondern ob der jetzige Stand der petrographischen Wissenschaft den Uniformitarismus als Arbeitshypothese unhaltbar macht, und wenn so, in welcher Ausdehnung. Was ich Ihnen vortragen will, ist nichts Originelles. Was ich zu thun beabsichtige, ist, aus den zahlreichen Thatsachen und widerstreitenden Anschauungen, die sich auf die gestellte Frage beziehen, einige auszuwählen, die mir von beträchtlicher Wichtigkeit scheinen.

Die sedimentären Gesteine enthalten die Geschichte des Lebens auf der Erde, und aus diesem Grunde sowohl, wie wegen ihrer ausgedehnten Oberflächen-Entwickelung, haben sie nothwendig eine Aufmerksamkeit auf sich gelenkt, welche ausser Verhältniss steht zu ihrer Bedeutung als Bestandtheil des Planeten. Sie sind nach Allem nur dünn wie eine Haut. Wenn sie von unserer Erdkugel vollständig entfernt würden, würde die Bedeutung der Erde als Glied des Sonnensystems nicht merklich vermindert sein. Die allgemeinen Gesetze, welche ihre Bildung und Ablagerung beherrschen, sind seit langer Zeit ziemlich gut bekannt. Hutton hat, wie wir bereits gesehen haben, klar erkannt, dass das Land fortwährend zerstört wird, und dass die Trümmer sich an den Ufern der Flüsse, Seen und Meere anhäufen. Die

chemischen Wirkungen der Abnagung werden hauptsächlich erblickt in der Zerlegnng gewisser Silicate und der Scheidung ihrer Bestandtheile in solche, welche löslich sind, nnd solche, welche nnter den Oberflächen-Bedingungen unlöslich sind. Die mechanischen Wirkungen zeigen sich in dem Zerfall der Gesteine, und dieser kann unter bestimmten Umständen stattfindeu ohne die Zersetzung ihrer Mineralbestandtheile. Quarz und Thonerdesilicate, welche so bedeutend iu die Zusammensetzung der Schieferthone nnd Letten eingeben, sind zwei der wichtigsten unlöslichen Bestandtheile. Es muss jedoch daran eriunert werden, dass Feldspathe oft beträchtliche Widerstandskraft besitzen, und Gesteine, welche sie enthalten, können zerfallen, ohne vollständige oder nur dem ähnliche Zersetzuug dieser Mineralien. Orthoklas, Mikroklin und Oligoklas sind die Varietäten, welche am erfolgreichsten der Zersetzung widersteheu; nnd als natürliche Folge kommen sie am häufigsten in sedimentären Ablagernugen vor. Es wird gewöhnlich behauptet, dass, wenn Feldspathe augegriffen werden, die allgemeiue Wirkuug darin besteht, sie in ein feines Pulver zu verwandeln, das aus einem Hydrat von Thonerdesilicat besteht, und die Alkalien, den Kalk und einen Theil der Kieselsäure zu entfernen. Aber, wie Dr. Sterry Hunt oft betont hat, die Entfernung der Alkalien ist eine unvollkommene, denn sie sind fast ohue Ausnahme in thonigen Ablagerungen vorhanden; drei, vier und selbst fünf Procent, vorzugsweise aus Kali bestehend, können oft gefundeu werden. Dieses Alkali scheiut in glimmerartigen Mineralien vorhanden, welche oft als sehr dünne Schuppeu sich während der Zersetznng der Feldspathe bildeu. Weisser Glimmer, mag er auf diesc Weise entstanden sein, oder als ein Product feuriger oder metamorphischer Thätigkeit, besitzt grosses Widerstandsvermögen gegen die gewöhnlichen Zersetzuugsagentien der Oberfläche nnd kann so sehr reichlich wieder verwendet werdeu bei der Bildung sedimentärer Ablagerungen. Branner Glimmer wird gleichfalls oft aus Granit nnd anderen Gesteinen ausgeschieden und als ein Bestaudtheil der Sedimente abgelagert, aber er ist viel mehr zur Zersetzung geneigt als die gewöhnlichen weissen Varietäten und sein geologisches Leben ist daher verhältnissmässig kurz. Kleine Krystalle und Körner von Zirkon, Rntil, Ilmenit, Cyanit und Turmalin sind fast unzerstörbar uud kommen als Begleitbestandtheile in den feinerköruigen Sandsteinen vor. Granat und Staurolit hesitzen gleichfalls beträchtliche Widerstandsfähigkeit nnd sind nicht selten in denselben Ablagerungen anwesend. Wenn wir die letzten zwei Mineralien ausnehmen und einige andere, wie Epidot, so werden die Silicate, welche Kalk, Eisen nud Magnesia enthalten, in der Regel durch Oberflächen-Agentien zersetzt nnd die Basen in Lösung entfernt; Augit, Enstatit, Hornblende nnd Kalkspathe sind ungemein selten Bestandtheile der gewöhnlichen Sedimente.

Die nnlöslichen Bestandtheile, die von der Zerstörung der Landoberfläche resultiren, werden als Kies, Sand nnd Schlamm abgelagert; die löslichen Bestandtheile werden als feste Körper ausgeschieden durch Verdunstung des Wassers in Binnenseeu und Lagunen, durch chemische Wirknng und durch organisches Leben. Sie werden abgelagert als Carbonate, Sulfate, Chloride nnd zuweilen, so beim Eisen nud Mangan, als Oxyde. Die lösliche Kieselsäure kann in opalartigem Zustande abgelagert werden durch die Thätigkeit der Schwämme, Radiolarien und Diatomeen, oder als Sinter.

Die Frage, die wir nun zu erörteru haben, ist, ob irgend ein merklicher Unterschied existirt zwischen den alten und moderuen Sedimenteu. Eine der ältesten Ablagernngen auf den britischeu Inseln ist der Torridon-Sandstein im Nordwesten von Schottland. Die neuliche Entdeckung des Olenellus hoch oben in den geschichteten Gesteinen, die diese Ablagerungen ungleichmässig überlagern, hat ihr vorcambrisches Alter ausser Frage gestellt. Diese Formation besteht nun vorzugsweise aus Quarz und Feldspath, wenigstens in ihrem oberen Theile, und das letztere Mineral ist sowohl sehr massenhaft als sehr wenig verändert. Man wird natnrgemäss auf den ersten Blick versucht, die gute Erhaltung des Feldspaths mit dem hohen Alter des Gesteins zu verknüpfeu und anzunehmen, entweder dass der Sand zu einer Zeit gebildet wurde, wo die chemischen Agentien der Zersetzung nicht mit derselben Kraft wirkten wie jetzt, oder dass sie nicht lange genug wirksam gewesen, um den Feldspath zu eliminiren. Ein reiner Quarzsand ist wahrscheinlich niemals gebildet worden durch directe Denudation eines granitischen oder gneisshaltigen Gebietes. Die so erzeugten gröberen Sedimente enthalten in den meisteu, wenn nicht in allen Fällen, eine beträchtliche Menge Feldspath. Aber der Feldspath ist der Zersetzung durch durchsickerndes Wasser zugänglicher, wenn er als Bestandtheil von Kies, als im Muttergestein vorkommt. Kieselsäure kann so in löslicher Form freigemacht und später auf den Quarzkörnern abgelagert werden, so dass secnndäre Krystallflächen entstehen, und Kaoliu kann in Form schöner sechsseitiger Tafeln in den Zwischenräumen des Kieses entstehen. Wenn der Kies seinerseits denudirt wird, wird der Feldspath noch mehr an Menge redncirt und ein reinerer Quarzsand wird gebildet. Wenn der gröhere Detritus immer wieder und wieder abgenutzt wird, indem er so die verschiedenen Zeitperioden misst, wie der Sand in einem Stundenglase, werden der Feldspath und die anderen zersetzbaren Mineralien allmälig eliminirt. Das Vorkommen einer grossen Menge unzersetzten Feldspaths in dem Torridon-Sandstein könnte, wie erwähnt, auf den ersten Blick auf das hohe Alter des Gesteins zurückgeführt werden. Jede Neigung, eine derartige Auffassung anznnehmen, wird jedoch beseitigt, wenn die Aufmerksamkeit geleukt wird auf die Gerölle in dem gröheren Conglomeratschichten derselben Ablagerung. Diese bestehen zum grossen Theil aus Quarzit, einem Gestein, das gebildet wird durch das Consolidiren eines so reinen Quarzsandes, wie er nur in den

späteren Formationen vorkommt. Wir kommen so zu dem Schluss, dass die besonderen Charaktere des Torridon-Sandsteins nicht eine Function der Zeit sind, sondern der localen Bedingungen, unter denen das Gestein sich gebildet.

Zu einem ähnlichen Schluss kommt man bei Betrachtung anderer Sediment-Typen. Wenn die geschichteten Gesteine der verschiedenen geologischen Perioden, die in irgend einem beschränkten Gebiete repräsentirt sind, mit einander verglichen werden, können bestimmte deutliche Unterschiede beobachtet werden, aber die verschiedenen in irgend einem Gebiet zu verschiedenen Zeiten gebildeten Typen können oft mit den verschiedenen Typen in Parallele gebracht werden, die in verschiedenen Gebieten zur selben Zeit gebildet worden, und auch mit denen, welche sich jetzt bilden unter dem Wasser der Flüsse, Seen und Meere. Tiefsee-, Flachwasser-, Küsten- und Land-Ablagerungen können in den Formationen erkannt werden, welche verschiedenen geologischen Perioden angehören, von den ältesten bis zu den jüngsten; und es fehlt jeder Beweis dafür, dass irgend eines unserer sedimentären Gesteine uns in eine Zeit zurückversetzt, wo die physikalischen Bedingungen des Planeten wesentlich andere waren als jetzt. Nach Durchsicht aller mir zur Verfügung stehenden Belege muss ich jedoch zugeben, dass sowohl die gröberen wie die feineren Ablagerungen der früheren Perioden eine complicirtere Zusammensetzung zu haben scheinen, als die der späteren Zeiten. Die Kiese der paläozoischen Formationen enthalten im Ganzen mehr Feldspath, als die Sandsteine der mesozoischen und tertiären Formationen, und die Schiefer und Schieferthone der ersteren enthalten mehr Alkalien als die Thone der letzteren. Dieser Satz wird für die britischen Inseln gültig bleiben, selbst wenn man Rechnung trägt der enormen Menge vulkanischen Materials zwischen den alten Gesteinen — eine Erscheinung, die ich für rein local halte —; aber ich vermuthe stark, dass er sich nicht wird allgemein anwenden lassen. Auf jeden Fall ist dies nicht sehr wesentlich von unserem jetzigen Gesichtspunkte aus. Alle Geologen werden zugeben, dass Abnagung und Ablagerung in den vorcambrischen Zeiten unter chemischen und physikalischen Bedingungen vor sich gegangen sind, die sehr ähnlich, wenn nicht identisch waren mit denen der Jetztzeit.

Wir haben jedoch eine allgemeine Thatsache von ernsterer Bedeutung zu erwägen. Die Gesammtmenge der Detritusmassen wird jetzt vermehrt durch die Zersetzung der feurigen Gesteine, und zweifellos war dies auch der Fall während der ganzen Zeitperiode, die durch unsere geschichteten Ablagerungen repräsentirt wird. Hieraus ergiebt sich somit als nothwendige Folge, dass der strenge Uniformitarismus unhaltbar ist, wenn wir nicht annehmen, dass die feurigen Magmas durch das Schmelzen von Sedimenten entstanden sind.

Bisher haben wir uns mehr mit den Charakteren der Sedimentgesteine beschäftigt, die man in den Handstücken erkennt, als mit denen, welche von ihrer Vertheilung über weite Gebiete abhängen. Dank Delesse („Lithologie du Fond des Mers“, Paris 1871) und den Officieren der Challenger-Expedition („Report on Deepsea Deposits“, 1891) ist nun der Versuch gemacht, Karten zu construiren, auf denen die Vertheilung der Sedimente im Verlaufe ihrer Bildung in der Gegenwart niedergelegt ist. Es ist nicht möglich, die Wichtigkeit solcher Karten vom geologischen Gesichtspunkte aus zu überschätzen, denn auf den Thatsachen, welche sie zum Ausdruck bringen, beruht die correcte Deutung unserer stratigraphischen Aufzeichnungen. So unvollkommen unsere Kenntniss von den Meeresböden früherer geologischer Perioden ist, in vielen Beziehungen ist sie vollkommener, als die von den Meeresböden der Gegenwart. Die früheren können wir mit Musse prüfen und an unzähligen Stellen von Punkt zu Punkt verfolgen; die letzteren sind nur von wenigen Sondirungen bekannt, die oft in grosseu Entfernungen von einander gemacht sind. Eine Prüfung solch unvollkommener Karten, wie wir sie besitzen, erweckt viele Fragen von grossem Interesse und Werth, und auf eine von ihnen will ich Ihre Aufmerksamkeit lenken — nicht weil sie neu, sondern weil sie oft übersehen ist. Die Grenzlinien, welche auf diesen Karten die verschiedenen Typen der Ablagerungen trennen, sind wahrlich keine chronologischen Linien. Sie trennen nicht Sedimente, die zu verschiedenen Zeiten gebildet worden, sondern verschiedene Sedimente, die sich gleichzeitig an verschiedenen Stellen bilden. Nun werden auf unseren geologischen Karten die Linien gewöhnlich so gezogen, dass man die Grenze zwischen zwei besonderen Gesteinstypen verfolgt, und als naturgemässe Folge werden auch diese Linien nicht immer chronologische sein. Nur wenn ihr Zutagetreten parallel verläuft mit dem Rande des ursprünglichen Ablagerungsgebietes ist dies der Fall. Denken wir uns den Fall eines Senkungsgebietes — oder um Theorien zu vermeiden, sagen wir, ein Gebiet, in welchem der Wasserspiegel in Beziehung zum Lande steigt — und als Illustration wollen wir annehmen, dass die Grenze, welche die Gebiete trennt, über welchen sich Sand und Schlamm anhäufen, parallel bleibt der alten Küstenlinie während der Ablagerungsperiode. Diese Linie wird der zurückweichenden Küste folgen, so dass, wenn nach dem Erstarren, Auftauchen und Abnagen der Ablagerungen ihr Verlauf zufällig schräg zur alten Küste ist, dann die Linie der geologischen Karte, welche den Thon vom Sande trennt, keinen chronologischen Werth haben wird. Der Theil derselben, welcher der Stelle des verschwundenen Landes näher liegt, wird eine spätere Periode darstellen, als der weiter abliegende. Wenn Organismen, z. B. Ammoniten, ihre Reste in den verschiedenen Ablagerungen zurücklassen, und so verschiedene chronologische Horizonte mit annäherader Genauigkeit bezeichnen, wird das Ungeeignete der lithologischen Grenze, als chronologischer Horizont zu dienen, noch deutlicher werden. Nicht die geologische Karte ist

deshalb falsch. Solche Karten müssen gezeichnet werden in Rücksicht auf ökonomische Erwägungen, und von diesem Gesichtspunkte aus sind die lithologischen Grenzen von hervorragender Bedeutung. Ferner sind sie in vielen Fällen die einzigen Grenzen, die gezeichnet werden können. Das tausendjährige Reich der Geologie würde nahe sein, wenn wir erst Karten construiren könnten, welche die Vertheilung der verschiedenen Varietäten der Sedimente für jede der verschiedenen geologischen Perioden bezeichnen. Alles, was wir jetzt sagen können, ist, dass unsere wachsende Kenntniss in dieser Richtung die uniformitarische Hypothese bedeutend zu stützen scheint. Wir können z. B. sehen, dass während der triassischen Zeiten marine Verhältnisse vorherrschten über einem weiten Gebiete dessen, was jetzt der grosse Gebirgsgürtel des Eurasiatischen Continents ist, während Küsten- und Landverhältnisse in Nordeuropa existirten; und wir können Lichtblicke erfassen von dem Vorwärtsdringen der Sedimentzonen während der grossen Kreide-Transgression, welche in den weit verbreiteten Tiefsee-Verhältnissen gipfelte, unter denen die Kreide abgelagert worden.

Wir wenden uns nun zu den feurigen Gesteinen. Es ist keineswegs meine Absicht, im Einzelnen die Zunahme unserer Kenntniss vom historischen Gesichtspunkte aus zu behandeln, und zu versuchen, jedem Beobachter den ihm schuldigen Tribut zuzuerkennen; aber einen Namen giebt es, den ich in diesem Zusammenhang erwähnen will, weil es der eines Mannes ist, der die wesentliche Identität der alten und modernen vulkanischen Gesteine durch Anwendung genauer petrographischer Methoden zu einer Zeit deutlich nachwies, wo allgemein der Glaube herrschte, dass die tertiären und vortertiären Gesteine radical verschieden sind. Ich brauche kaum zu sagen, dass ich Herrn Samuel Allport meine. Er schrieb zu einer Zeit, wo Beobachter in unserem Lande ihre Schnitte sich selbst präpariren mussten, und diejenigen, welche, wie ich, den Vorzug hatten, viele von seinen Dünnschliffen zu sehen, wissen kaum, was sie mehr bewundern sollen, die Geschicklichkeit und Geduld, von denen sie die Beweise sind, oder die Kürze und Genauigkeit seiner petrographischen Beschreibungen. Seine Abhandlungen nehmen keine grosse Seitenzahl ein, aber sie sind auf eine Menge von Beobachtungen basirt, die wahrlich überraschend sind. Die allgemeinen Schlüsse, zu denen er bezüglich der wesentlichen Identität der alten und modernen feurigen Gesteine gelangte, sind mit grösster Zuversicht ausgedrückt, und man fühlt, wenn man sein Material geprüft, dass diese Zuversicht ganz berechtigt ist. Es ist nun interessant, zu bemerken, dass der einzige kritische Vertheidiger der Verschiedenheit der tertiären und vortertiären Gesteine auf den Unterschied zwischen den Antrim- und Limerick-Basalten hingewiesen. Diese Basalte unterscheiden sich in derselben Weise, wie die entsprechenden tertiären und vortertiären Gesteine des Continents mit folgendem wichtigen Unterschiede: Auf dem Continent ist die ophitische Structur charakteristisch für die vortertiären Gesteine, während in Norderland sie ein ausgesprochener Charakterzug derjenigen der Tertiärzeit ist. Wir sehen also, dass die Argumente für die Verschiedenheit der beiden Gebirgsreihen, welche aus den zwei verschiedenen Gebieten stammen, die in beiden Fällen auf vollkommen genaue Beobachtungen basirt sind, einander aufheben, und dieses Argument sinkt hoffnungslos zusammen, soweit es die Basalte und Dolerite betrifft.

In unserem Lande hatte man jetzt allgemein erkannt, dass, wenn den Veränderungen Rechnung getragen wird, welche nothwendig ausgesprochener sind in den früheren, als in den späteren Gesteinen, kein wichtiger Unterschied existirt, weder in der Structur, noch in der Zusammensetzung, zwischen den Rhyoliten, Andesiten und Basalten der paläozoischen und der tertiären Perioden. Aber die Identität der Structur und Zusammensetzung kann in diesem Falle aufgefasst werden als Beleg für die Identität der physikalischen Bedingungen, unter denen die Gesteine entstanden sind. Wir werden so veranlasst, uns lange Reihen von Vulkanen auszumalen, welche die Grenzen der paläozoischen Continente umrahmten und als Inseln aus den paläozoischen Meeren aufragten. Damals, ebenso wie jetzt, kamen aus den Kratern dieser Vulkane ungeheure Massen von Trümmermaterial hervor, von dem ein grosser Theil zu Staub zerblasen war durch das explosive Entweichen von Dampf und anderen Gasen aus der Mitte der geschmolzenen Gesteine, und damals, wie jetzt, drangen aus den Spalten an den Gehängen ungeheure Lavamassen hervor, welche erstarrten als Rhyolit, Andesit und Basalt. Wir können das auf die vulkanischen Gesteine Bezügliche zusammenfassen, indem wir sagen, dass, so lange die Beobachtungen sich auf ein begrenztes Gebiet beschränkten, Zweifel entstehen konnten über die Richtigkeit der uniformitarischen Ansichten; aber diese Zweifel verblassten allmälig, als das Beobachtungsgebiet sich erweiterte. Noch stehen einige Schwierigkeiten aus, so das scheinbare Fehlen der Leucitlaven in den paläozoischen Formationen; aber da viele ähnliche Schwierigkeiten in der Vergangenheit überwunden worden, ist es unwahrscheinlich, dass die, welche übrig bleiben, so fürchterlich sein sollten.

Bisher haben wir von Gesteinen gesprochen, die sich an der Erdoberfläche unter Bedingungen gebildet haben, ähnlich den jetzt wirksamen. Aber es giebt andere, Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, welche offenbar unähnlich sind irgend einem Producte der Oberflächenagentien. Wenn diese Gesteine sich jetzt bilden, dann geschieht es unterhalb der Oberfläche. Dieser Punkt war schon von Hutton klar erkannt. Er bewies, dass Granit ein feuriges Gestein von unterirdischem Ursprung sei. Seine Schlüsse betreffs der Bildung der Schiefer sind in einem so bemerkenswerthe Satze ausgedrückt, wenn man ihn in Zusammenhang bringt mit dem, was ich als die Tendenz

der modernen Forschung ansehe, dass ich keine Entschuldigung brauche, wenn ich ihn ausführlich citire. „Wenn wir, bei der Prüfung unseres Landes, eine Substanzmasse finden sollten, welche offenbar ursprünglich in der gewöhnlichen Weise der Schichtung gebildet worden, die aber jetzt in ihrer Structur ungemein verzerrt und in ihrer Lage verschoben ist — welche auch in ihrer Masse ungemein fest erstarrt und in ihrer Zusammensetzung verschieden verändert ist —, welche also die Zeichen ihrer ursprünglichen oder marinen Zusammensetzung äusserst verwischt hat und viele spätere Adern geschmolzener Mineralsubstanz injicirt enthält, dann hätten wir Grund anzunehmen, dass Massen von Materie vorliegen, welche, obwohl nicht verschieden in ihrem Ursprunge von jenen, welche allmälig am Boden des Oceans abgelagert worden, mehr beeinflusst worden sind durch unterirdische Wärme und die ausdehnende Kraft, d. h. in höherem Grade verändert worden durch die Operationen der Mineralregion. Wenn dieser Schluss als richtig anerkannt werden sollte, dann hat man hier eine Erklärung für alle besonderen Erscheinungen der alpinen Schiefermassen unseres Landes, jener Theile, welche irrthümlich als primitive in der Constitution der Erde betrachtet worden sind.“ (Theory of the Earth, Vol. I, p. 375.) Sicherlich beansprucht man für unseren Autor nicht zu viel, wenn man sagt, dass wir hier in weiten Umrissen die Theorien des thermischen und dynamischen Metamorphismus skizzirt vor uns haben, die jetzt so sehr die Aufmerksamkeit auf sich lenken.

Der hypogene Ursprung der normalen plutonischen Gesteine und ihre Bildung in verschiedenen Perioden, selbst in so später wie der tertiären, sind Thatsachen, welche jetzt so allgemein anerkannt sind, dass wir diese Gesteine ohne weitere Bemerkung verlassen können und zur Betrachtung der krystallinischen Schiefer übergehen.

Jedermann weiss, dass der Satz: „He who runs may read“ [1]) nicht gilt, wenn es sich um die stratographische Deutung eines intensiv gefalteten und zerklüfteten Districts handelt. Die Verwickelung, die durch die Bewegungen der Erde in solchen Gegenden hervorgebracht ist, kann nur entwirrt werden durch detaillirte Arbeit, nachdem bestimmte paläontologische und lithologische Horizonte festgestellt worden sind. Aber wenn der Satz nicht gültig ist, insofern er auf Districte angewendet wird, die aus gewöhnlichen geschichteten Gesteinen bestehen, so kann er noch weniger wahr sein von Regionen des krystallinischen Schiefers, in denen die Bewegungen noch viel intensiver gewesen, wo die ursprünglichen Charaktere der Gesteine sehr tief modificirt worden, und wo alle deutlichen Spuren von Fossilien in den meisten Fällen verwischt worden. Wenn detaillirte Untersuchungen, wie die von Prof. Lapworth in Dobbs Linn erforderlich waren, um die stratographischen Schwierigkeiten der südlichen Oberlande zu lösen, ist es nicht wahrscheinlich, dass selbst eine viel detaillirtere Arbeit nothwendig sein muss, um die Probleme der Structur eines Gebietes wie die der Hochlande Schottlands zu lösen, wo die Erdspannungen, wenn auch ähnlich, mit grösserer Intensität gewirkt haben, und wo das Eindringen von geschmolzener Mineralmasse mehr als einmal in grossem und kleinem Maasse stattgefunden? Mit diesen wenigen allgemeinen Bemerkungen als Einleitung will ich nun die Aufmerksamkeit auf das lenken, was mir die ausgiebigsten Untersuchungsrichtungen in diesem Gebiete der Geologie zu sein scheint.

Die krystallinischen Schiefer bilden sicher nicht eine natürliche Gruppe. Einige sind zweifellos plutonische, feurige Gesteine, die ursprüngliche Fluxion zeigen; andere sind feurige Gesteine, welche nach der Erstarrung durch Erdspannungen deformirt worden sind; noch andere sind sedimentäre Gesteine, die metamorphosirt worden durch dynamische und thermische Agentien und mehr oder weniger injicirt mit „geschmolzener Mineralsubstanz“, und einige endlich können in keine dieser Abtheilungen sicher gebracht werden. Nachdem dies zugegeben, ist klar, dass wir diesen petrographischen Complex in der Weise behandeln müssen, dass wir von ihm alle die Gesteine ausscheiden, über deren Ursprung kein berechtigter Zweifel existiren kann. Bis diese Ausscheidung erfolgt ist, ist es ganz unmöglich, mit Erfolg die Frage zu discutiren, ob irgend welche Theile der primitiven Rinde übrig sind. Um diese Arbeit auszuführen, muss man einige Kriterien feststellen, durch welche die Gesteine feurigen Ursprungs geschieden werden können von denen sedimentären Ursprungs. Ein solches Kriterium kann, wie ich glaube, gefunden werden, jedenfalls in vielen Fällen, durch Combinirung der chemischen mit den Feld-Resultaten. Wenn ihnen associirte Gesteine die Zusammensetzuug von Kiesen, Sandsteinen, Schieferthonen und Kalksteinen besitzen und auch Spuren von Schichtung enthalten, scheint es vollkommen gerechtfertigt, dass sie ursprünglich durch Abnagungs- und Ablagerungs-Vorgänge gebildet worden. Dass wir solche Gesteine in den Alpen und den centralen Hochlanden Schottlands, um nur zwei Localitäten zu erwähnen, besitzen, wird von allen zugestanden werden, welche mit diesen Regionen vertraut sind. Ferner, wenn die ihnen associirten Gesteine die Zusammensetzung feuriger Producte besitzen, scheint es ebenso rationell, zu schliessen, dass sie feurigen Ursprungs sind. Eine solche Reihe finden wir im Nordwesten von Schottland in den Malvern Hills und an dem Lizard. Bei der Anwendung des Prüfsteins der chemischen Zusammensetzung ist es sehr nöthig, daran zu erinnern, dass er sich nicht stützen darf auf eine Vergleichung einzelner Proben, sondern von Gruppen von Stücken. Ein Granit und Arcose, ein granitischer Gneiss und Gneiss, die entstanden sind durch die Metamorphose eines Kieses, können in chemischer und selbst mineralogischer Zusammensetzung übereinstimmen. Die chemische Prüfung wird daher gänzlich fehlschlagen, wenn sie verwendet wird zu dem Zweck, diese Gesteine zu

[1]) „dass es lesen könne, wer vorüberläuft“ (Habak 2. 2.)

unterscheiden. Wenn wir aber das Princip der Paragenese einführen, so setzt es uns in vielen Fällen in den Stand, sie zu unterscheiden. Der granitische Gneiss wird vergesellschaftet sein mit Gesteinen, welche die Zusammensetzung der Dioritc, Gabbros und Peridote haben; der sedimentäre Gneiss mit Gesteinen, welche den Sandsteinen, Schieferthonen und Kalksteinen entsprechen. Wendet man diese Prüfung auf die Gneisse Schottlands an, so wird man, wie ich glaube, in vielen Fällen finden, dass sie eine Lösung des Problems giebt. Vorsicht ist aber nothwendig; denn Krystallbildung und die Bildung von Absonderungs-Adern und Flecken in den sedimentären Schiefern beweisen deutlich, dass ein Wandern der Bestandtheile unter gewissen Umständen stattfindet.

Neue Untersuchungen über die Gneisse und Schiefer feuriger Zusammensetzung haben gezeigt, dass Parallelstructur, die keineswegs regelmässig vorhanden ist, zuweilen das Resultat der Fluxion während der letzten Stadien der Erstarrung ist und zuweilen herrührt von der plastischen Deformation fester Gesteine. Vergleichen wir sie mit Massen der gewöhnlichen plutonischen Gesteine, so hängen die Hauptunterscheidungspunkte, abgesehen von denen, welche von secundären dynamischen Ursachen herrühren, von ihrer extremen petrographischen Differenzirung, wie man sagen könnte, ab. Anzeichen von Differenzirung können jedoch in den gleichzeitigen Adern und basischen Flecken gesehen werden, die in den gewöhnlichen irruptiven Knoten so verbreitet sind; aber sie sind niemals so ausgesprochen, wie in den Gneiss-Gebieten, ähnlich denen des nordwestlichen Schottland, wo Probestücke, welche in der Zusammensetzung den Graniten, Dioriten und sogar Peridoten entsprechen, wiederholt auf sehr beschränkten Flächen gesammelt werden können. Die nächste Annäherung zu den Verhältnissen der Gneiss-Regionen wird in den zusammenhängenden Massen verschiedener plutonischer Gesteine getroffen, wie sie zuweilen an den Grenzen grosser granitischer Einbrüche gefunden werden.

Die tektonischen Beziehungen dieser Gneisse, welche in ihrer Zusammensetzung den feurigen Gesteinen ähnlich sind, stützen vollkommen die plutonische Theorie ihres Ursprungs. So wurde der intrusive Charakter des granitischen Gneisses in einem Theile des Himalaya vom General Mc Mahon erwiesen. Der Protogin des Montblanc ist mit gleichem Ergebniss von Herrn Levy untersucht worden. Am bezeichnendsten unter allen sind die Entdeckungen in der weiten archäischen Region Canadas. Prof. Lawson hat gezeigt, dass die ungeheuren Ausdehnungen des sogenannten Laurentian-Gneisses in dem District nordwestlich vom Lake Superior intrusiv in die umgebenden Gesteine und somit jünger und nicht älter sind als diese. Prof. Adams hat ganz neulich eine ähnliche Thatsache festgestellt bezüglich der Anorthosit-Gesteine — des sogenannten Norian — vom Saguenay-Fluss und anderen Districten, die nahe dem Ostrande des „Canadischen Schildes“ liegen. Jetzt, wo der intrusive Charakter so vieler Gneisse erkannt worden ist, möchte man wissen, wo die Fluth der Entdeckungen stehen bleiben wird. Wie lange wird es dauern, bevor die Existenz von Gneissen der Tertiärzeit allgemein zugegeben werden wird? Jedenfalls haben die Entdeckungen der letzten Jahre die Anhänger der Werner'schen Methoden gezwungen, grosse Stücke des Gebietes zu räumen.

Wenden wir uns nun zu den Gneissen und Schiefern, welche in ihrer Zusammensetzung sedimentären Gesteinen ähnlich sind, so bemerken wir, dass die Parallelstructur herrühren kann von ursprünglicher Schichtung oder späterer Deformation, oder von beiden Agentien zusammen. Es muss daran erinnert werden, dass sie oft mit feurigen Massen injicirt worden, wie Hutton hervorgehoben. Wo diese den parallelen Ebenen geringer Festigkeit gefolgt sind, haben wir eine Gangstructur, herrührend vom Abwechseln feuriger und sedimentärer Massen. Diese Injection Schicht um Schicht („lit par lit“) ist, wie von Levy gezeigt worden, eine wirksame Ursache für die Bildung gewisser gangartiger Gneisse.

Werden die verschiedenen Agentien, welche erwähnt worden sind, alle Erscheinungen der krystallinischen Schiefer und Gneisse erklären? Ich glaube nicht, dass der jetzige Stand der Wissenschaft uns berechtigt, diese Frage bejahend zu beantworten. Diejenigen, welche über diese Gesteine arbeiten, haben oft Probestücke getroffen, über deren Ursprung sie sich nicht mit Zuversicht äussern konnten. Zuweilen ist eine Fluth von Licht plötzlich auf eine Gruppe zweifelhafter Gesteine durch das Erkennen eines Charakters gefallen, der unverkennbare Beweise ihrer Entstehungsart giebt. So wurde erwiesen, dass einige von den feinkörnigen Quarz-Feldspath-Gesteinen, die vergesellschaftet sind mit den krystallinischen Schiefern der centralen Hochlande Schottlands, ursprünglich Sande waren, wie die von Hampstead Heath, durch die Anwesenheit von schmalen Streifen, die reich sind an Zirkon, Rutil und den anderen schweren Mineralien, die regelmässig in den feinerkörnigen sandigen Ablagerungen aller Zeiten vorkommen. Solch angenehme Ueberraschungen, wie das Erkennen eines solchen Charakters, vermehren unser Vertrauen zu der Theorie, welche sich bemüht, die Vergangenheit durch Bezugnahme auf die Gegenwart zu erklären, und es zurückweist, zuzugeben, dass man an die Existenz von Gesteinen glauben müsse, welche unter physikalischen Bedingungen gebildet worden, die verschieden sind von den jetzt obwaltenden, einfach weil einige existiren, deren Ursprung noch in Räthsel gehüllt ist.

Ein krystallinischer Schiefer ist passend mit einem Palimpsest verglichen worden. Historische Aufzeichnungen von unschätzbarem Werthe sind oft verdunkelt worden durch das Drüberlegen späterer Schriften; so ist es mit den Zeugnissen der Gesteine. Bei den Schiefern sind die ursprünglichen Charaktere so modificirt worden durch Faltungen, Spalten, De-

formationen, Krystallisation und Zerfall, dass sie oft unkenntlich geworden. Aber wenn die ihnen associirten Gesteine die Zusammensetzung von Sedimenten haben, dürfen wir kein Bedenken haben, die Gangstructur in gewisser Weise der Schichtung zuzuschreiben, vorausgesetzt, dass wir klar erkennen, dass die Reihe der Aufeinanderfolge und die relative Dicke der ursprünglichen Schichten nicht festgestellt werden kann durch Anwendung von Principien, welche sich in verhältnissmässig ungestörten Regionen bewähren.

Beim Studium der krystallinischen Schiefer überrascht Einen vielleicht nichts mehr, als die Thatsache der Krystallbildung in festen Gesteinen. Chiastolit, Staurolit, Andalusit, Granat, Albit, Cordierit, Glimmer der verschiedenen Art und viele andere Mineralien sind deutlich entwickelt worden, ohne dass irgend etwas wie Schmelzung eingetreten. Spuren früherer Bewegungen können nicht selten in der Anordnung der Einschlüsse angetroffen werden, während die Mineralien selbst kein Zeichen von Deformation zeigen. Thatsachen der Art weisen, wenn sie auftreten, deutlich darauf hin, dass die Krystallisation der mechanischen Wirkung gefolgt ist. Nichtsdestoweniger ist es wahrscheinlich, dass beide Erscheinungen in naher Beziehung standen, wenn auch nicht immer als Ursache und Wirkung. Das Einbrechen grosser Massen plutonischer Steine markirt oft das Ende einer Faltungsperiode. Dies wird gut illustrirt durch die Beziehung des Granit zu dem umgebenden Gestein im Lake-District, in dem südlichen Oberland von Schottland und dem Westen von England. Die der beiden erst genannten Localitäten sind nachsiluriseh und vorcarbonisch, die der letzterwähnten Localität sind nachcarbonisch und vorpermisch; eine Reihe folgte der Caledonischen Faltung, die andere Reihe folgte der Hercynischen Faltung. Dass das Einbrechen dieser Granite den Hauptbewegungen folgte, welche die Faltung und Spaltung erzeugten, ist durch die Thatsache erwiesen, dass die mechanischen Structuren oft erkannt werden können in den krystallinischen Contact-Gesteinen, obwohl die einzelnen Mineralien nicht gespannt oder zerbrochen wurden. In vielen anderen Beziehungen gleichen die durch sogenannten Contact-Metamorphismus erzeugten Gesteine denen, welche in gewissen Gebieten von krystallinischem Schiefer gefunden werden. Viele der charakteristischsten Mineralien sind den beiden Reihen von Gesteinen gemeinsam und so verhalten sich auch viele Structuren. Die Cipoline und die ihnen assoeiirten Gesteine der Schiefer-Gebiete haben viel Aehnlichkeit mit den krystallinischen Kalksteinen und dem „Kalksilicathornfels", der durch Contact-Metamorphismus erzeugt wird.

Diese Thatsachen machen es höchst wahrscheinlich, dass wir durch das Studium der metamorphischen Thätigkeit, welche die plutonischen Massen umgiebt, eine Einsicht gewinnen werden in die Ursachen, welche die krystallinischen Schiefer sedimentären Ursprungs erzeugt haben; gerade so wie wir durch das Studium der eingebrochenen Massen selbst und durch Beachten der Tendenz zu petrographischer Differenzirung, besonders an den Rändern, eine Einsicht gewinnen können in die Ursachen, welche die Gneisse feurigen Ursprungs erzeugt haben. In den Districten, deren Erwähnung geschah, kam das feurige Material von unten in eine Region, wo die Gesteine mässig starr geworden waren. Differentielle Bewegung hat nicht stattgefunden, als der Einbruch erfolgte. Betrachten wir, was eintreten muss, wenn die faltenden Spannungen an der Zone wirksam sind, welche die sedimentären Gesteine von der unterliegenden Quelle feurigen Materials trennt. Der Einbruch muss dann während der interstitiellen Bewegung stattfinden, Flussstructuren werden in den mehr oder weniger differenzirten Magmas erzeugt werden, die Sedimente werden mit feurigem Material injicirt und imprägnirt und Thermometamorphismus wird in regionalem Maassstabe entstehen. Der Ursprung der Gneisse und Schiefer muss nach meiner Meinung gesucht werden in einer Combination der thermischen und dynamischen Agentien, welche, wie man vernünftiger Weise annehmen kann, in den tiefen Zonen der Erdrinde thätig sind. Wenn diese Auffassung richtig ist, ist es nicht unwahrscheinlich, dass wir krystallinische Schiefer und Gneisse haben können von nachsilurischem Alter im Nordwesten von Europa, die sich gebildet während der Caledonischen Faltung, andere in Centraleuropa von nachdevonischem Alter, herrührend von der Hercynischen Faltung, und noch andere in Südeuropa von nacheretacischem Alter, erzeugt in Verbindung mit der Alpen-Faltung. Aber wenn die Existenz solcher Schiefer schliesslich erwiesen sein sollte, wird es wahrscheinlich noch wahr bleiben, dass Gesteine von diesem Charakter in den meisten Fällen vorcambrischen Alters sind. Kann dies nicht von der Thatsache herrühren, die durch eine Erwägung der biologischen Zeugnisse an die Hand gegeben wird, dass die Zeit, welche von unseren fossilienführenden Aufzeichnungen eingenommen wird, nur ein kleiner Bruchtheil derjenigen ist, während welcher die physikalischen Bedingungen factisch constant geblieben sind?

Das gute, alte britische Schiff „Uniformität", das von Hutton erbaut und von Lyell ausgebessert worden, hat so viele glorreiche Siege in der Vergangenheit erfochten und scheint noch in so vorzüglicher Ausrüstung zum Kampf zu sein, dass ich keinen Grund sehe, warum es ihre Fahne niederlassen soll, weder vor „Katastrophe", noch vor „Evolution". Wir verlangen nicht ein „Aufjagen", sondern mehr Zeit. Die frühen Stadien der Geschichte des Planeten können ein berechtigtes Object für die Speculationen der mathematischen Physiker sein, aber es scheint guter Grund vorhanden, zu glauben, dass sie jenseits des Gesichtskreises derjenigen Geologen liegen, welche sich nur um die Aufzeichnungen der Gesteine bekümmern.

Ich habe es hier versucht, meine Anschauungen über gewisse strittige Punkte auseinander zu setzen, und kann nicht schliessen ohne ein Wort der Warnung.

Factisch lege ich meinen eigenen Meinungen sehr wenig Werth bei, wenigstens bezüglich der zweifelhaften Fragen, die sich auf den Ursprung der krystallinischen Schiefer beziehen; aber da Sie mir die Ehre erwiesen, mich zu Ihrem Präsidenten zu machen, glaubte ich, Sie möchten gerne meine jetzige Stellung zu mehreren ungelösten Fragen der Geologie kennen. Noch ist Raum vorhanden für berechtigte Meinungsdifferenzen über viele Gegenstände, die ich behandelt habe. Wir können jedoch nichts Besseres thun, als die Worte beherzigen, mit denen einer unserer grössten Meister jüngst einen Aufsatz über einen strittigen Gegenstand schloss: „Lassen Sie uns weiter arbeiten und Freunde bleiben."

F. v. Wagner: Einige Bemerkungen über das Verhältniss von Ontogenie und Regeneration. (Biolog. Centralblatt 1893, Bd. XIII, S. 287.)

Zum Theil auf Grund eigener Untersuchungen von entwickelungsgeschichtlichen und Regenerationsvorgängen, zum Theil auf den Angaben anderer Autoren fussend, giebt der Verf in dem vorliegenden Artikel eine Reihe interessanter Ausführungen, die von der gewöhnlichen Auffassung des Verhältnisses der Regenerationserscheinungen zu den entwickelungsgeschichtlichen Vorgängen wesentlich abweichen. Wenn es sich bei den mehrzelligen bezw. bei den aus zwei oder drei Keimblättern aufgebauten Thieren um den Ersatz verloren gegangener Theile handelt, welchen Vorgang wir bekanntlich als Regeneration bezeichnen, so ist man im Allgemeinen anzunehmen geneigt, dass die regenerirten Partien von demjenigen Keimblatt geliefert werden, von welchem in der Ontogenie, d. h. bei der individuellen Entwickelung, der betreffende Körpertheil herkam. So würden embryonale und regenerative Entwickelung parallele Vorgänge darstellen, doch gelangt der Verf. in dieser Beziehung zu einer anderen Anschauung, wenigstens ist es nach der von ihm vertretenen Auffassung nicht nöthig, dass sich die Regeneration nach dieser Norm vollzieht.

Herr v. Wagner hatte bereits früher eingehend die ungeschlechtliche Vermehrung der rhabdocölen Turbellarien, speciell diejenige von Mikrostoma, studirt und stützt sich nun zunächst auf diese Beobachtungen. Diese Art der Fortpflanzung durch Theilung ist mit Neubildungen einzelner Theile des Körpers verbunden. Schnürt sich ein Thier z. B. quer zur Längsaxe in der Mitte durch, so muss bei dem vorderen Tochterthier das Hinterende, bei dem hinteren Thier das Vorderende neu gebildet werden. Hier ist nun besonders die Bildung des Mundes und Schlundapparates, der sogenannte Pharynx, von Interesse. Derselbe geht beim Embryo von Mikrostoma aus dem äusseren Keimblatt hervor, indem er sich ähnlich wie auch der Vorderdarm vieler anderer Thiere in Form einer sackartigen Einsenkung des ventralen Ectoderms bildet. Anders verläuft die Bildung des Pharynx bei der Regeneration, wie die Untersuchungen des Verf. ergaben und diejenigen eines amerikanischen Autors, H. N. Ott, neuerdings für eine andere Form (Stenostoma) bestätigten. Danach entsteht der Pharynx durch eine Anhäufung von Parenchymzellen an der Bauchseite des Thieres, welcher Zellenhaufen sich später aushöhlt. Das Parenchym, welches nach Herrn v. Wagner bei den Regenerationsvorgängen der Rhabdocölen überhaupt ein grosses Bildungsvermögen bekundet, gehört dem mittleren Keimblatt (Mesoderm) zu, also würde der Pharynx bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung vom Mesoderm geliefert werden, während er bei der Embryonalentwickelung vom Ectoderm herkommt. Dies wäre also schon ein Fall, in welchem Regeneration und Embryonalentwickelung nicht übereinstimmen.

Ganz so wie Mikrostoma verhalten sich nach den in dieser Richtung angestellten Untersuchungen des Verf. die Regenerationsvorgänge bei Lumbriculus, einem bei uns im Süsswasser lebenden oligochaeten Gliederwurm. Dieser Wurm ist wie andere Verwandte fähig, sich durch Quertheilung zu vermehren und muss dabei einen neuen Mund oder After, bezw. Vorder- oder Enddarm bilden. Auf diese Bildungsvorgänge wurde nun vom Verf. ganz besonders geachtet und es ergab sich, dass nach vollzogener Abschnürung der Theilstücke an der Stelle, wo die Abschnürung stattfand, ohne Weiteres das Epithel des durchschnürten Darmrohrs, also das innere Keimblatt, mit der Körperwand, d. h. dem äusseren Keimblatt verschmilzt, und dadurch der neue Mund gebildet wird. Das Entoderm allein liefert durch sein Wachsthum den Vorderdarm. Beim Embryo aber entsteht der Vorderdarm durch eine Einsenkung des Ectoderms und ebenso bildet sich der Enddarm, welcher bei der Regeneration ebenfalls vom Entoderm geliefert wird. So würde also nach des Verf. Angabe auch in diesem Fall eine auffallende Differenz zwischen Regeneration und Embryonalentwickelung bestehen.

Wie bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Würmer nach des Verf. Angaben andere Bildungsprocesse als bei der Embryonalentwickelung auftreten sollen, so verhält sich nach kürzlich gemachten Angaben von Alb. Lang auch die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Hydroidpolypen in ähnlicher Weise. Bei der Bildung der Knospen sollen sich nämlich nicht beide Keimblätter, Ectoderm und Entoderm, betheiligen, indem durch ihre Ausstülpung, wie man bisher annahm, die Knospe gebildet würde, sondern die Knospe soll nach Lang nur von dem einen und zwar vom äusseren Keimblatt ihren Ursprung nehmen. Da das aus der Knospe entstehende Individuum beide Keimblätter aufweist, so musste demnach der Entwickelungsvorgang auch in diesem Falle ein anderer wie in der Embryonalentwickelung sein. Es liegt sehr nahe, dass der Verf. sich diese Resultate zu Nutzen macht. Allerdings hatte Lang denselben eine andere Deutung gegeben und darauf geht der Verf. noch im Besonderen ein, doch sind die betreffenden Ausführungen hier nicht von Bedeutung.

Aehnlich wie dies jetzt für die Knospung der Cölenteraten geschieht, ist auch für diejenige der Bryozoen und der Tunicaten vielfach angegeben worden, dass dabei die Organe von anderen Keimblättern herkommen sollen, als dies nach dem Verlauf der Vorgänge in der Embryonalentwickelung zu erwarten ist.

Aus dem Angeführten zieht der Verf. den Schluss, „die weitverbreitete Vorstellung, Regeneration und Ontogenie seien parallel gehende Vorgänge, so dass bei der ersteren das Material zum Aufbau der zu bildenden Individuen und Organe von denselben Keimschichten, beziehungsweise deren Abkömmlingen wie in der Embryonalentwickelung geliefert werden müsse, in den Thatsachen keine ausreichende Bestätigung findet und dringend einer einschränkenden Modification bedarf. Vor Allem muss es als eine Quelle von Irrthümern durchweg vermieden werden, Lücken der Ontogenie durch Befunde an regenerativen Processen oder umgekehrt ausfüllen zu wollen; über die Beziehung beider Entwickelungswege zu einander darf in jedem einzelnen Falle allein die positive Erfahrung entscheiden".

Dabei darf natürlich nicht übersehen werden und der Verf. macht selbst daranf aufmerksam, dass in vielen Fällen wirklich die regenerativen Processe sich mit den embryonalen Vorgängen in Uebereinstimmung befinden und vielleicht dürfte sich doch bei genauer Untersuchung herausstellen, dass sich die Sache in der grösseren Mehrzahl der Fälle so verhält. Der Verf. scheint freilich nicht dieser Ansicht zu sein; vor Allem weist er darauf hin, dass man nicht wie bisher zumeist von vornherein diese Annahme macht, was bisher allerdings gewöhnlich geschah, sondern dass man das Trennende beider Vorgänge aufsucht. Dass solche Untersuchungen nach den von dem Verf. mitgetheilten Angaben und nach den von ihm aufgestellten Gesichtspunkten wünschenswerth sind, darf ihm anstandslos zugegeben werden. K.

K. Goebel und O. Loew: Untersuchungen über den Verdauungsvorgang bei den thierfangenden Pflanzen. (Pflanzenbiologische Schilderungen von K. Goebel 1893, Theil II, Lief. 2, S. 161.)

Die grosse Verschiedenheit der Ergebnisse, zu denen die bisherigen Untersuchungen über den Verdauungsvorgang bei den thierfangenden Pflanzen geführt haben, veranlasste Herrn Goebel im Anschluss an seine speciellen Untersuchungen über die Insectivoren, ein eingehenderes experimentelles Studium der Frage vorzunehmen. Die Versuche, über deren Ergebnisse wir hier kurz berichten wollen, wurden in Gemeinschaft mit Herrn O. Loew ausgeführt, der namentlich auch alle dabei in Betracht kommenden chemischen Untersuchungen übernahm.

„Die Gesammtheit der Insectivoren", schreibt Herr Goebel, „lässt sich in zwei Gruppen theilen: solche, bei denen eine echte, durch ausgeschiedene peptonisirende Fermente bewirkte Verdauung stattfindet, und solche, bei denen das nicht der Fall ist, sondern nur eine Aufnahme der Zersetzungsproducte (nicht identisch mit Fäulnissproducten, vergl. z. B. Cephalotus, Utricularia) seitens der Pflanze eintritt, wobei aber, soweit unsere Untersuchungen reichen, wenigstens bei einer Form die merkwürdige Thatsache hervorzuheben ist, dass fäulnisshemmende Stoffe ausgeschieden werden. Vorausgeschickt sei noch, dass eine wichtige, aber gerade von neueren Autoren nicht selten vernachlässigte Bedingung derartiger Untersuchungen die ist, dass man ganz kräftige, normale Pflanzen zur Untersuchung wählt. „Bei Nepenthes wird sich zeigen, dass die Resultate ganz verschieden ausfallen, je nachdem man normale oder anormale, wenn auch äusserlich gesunde Pflanzen vor sich hat."

Zu den Insectivoren, die keine verdauenden Enzyme ausscheiden, gehören die Gattungen Sarracenia und Cephalotus, deren in Rosetten stehende Blätter in schlauch- oder kannenförmige Fallgruben umgewandelt sind. Versuche an Sarracenia zeigten, dass die Schlauchblätter nicht unbeträchtliche Mengen von Wasser aufzunehmen vermögen, und 5procentige Peptonlösung ziemlich rasch resorbiren, dass dagegen Fleischstückchen nicht angegriffen werden, sondern allmälig der Fäulniss anheimfallen. Die Aufnahme des Wassers und der darin aufgelösten Stoffe erfolgt nicht durch Digestionsdrüsen, sondern durch die Schlauchinnenseite überhaupt. Welche Stoffe es sind, die von Seiten der Kannen aus den zersetzten Thierkörpern resorbirt werden, ist nicht näher bekannt; wahrscheinlich aber wird Ammoniak resorbirt. — Die Kannen von Cephalotus unterscheiden sich in ihrem physiologischen Verhalten dadurch von Sarracenia, dass sie ein fäulnisshemmendes Secret ausscheiden. Dieses bewirkt, dass trotz der Anwesenheit fäulnissfähiger Substanzen in den Kannen die gewöhnliche Fäulniss, die sich durch übelriechende Gase bemerkbar macht, unterbleibt. Der Zerfall der gefangenen Insecten beruht dessen ungeachtet auf der Thätigkeit von Mikroorganismen, die reichlich in den Kannen vorhanden sind; eine echte Verdauung ist ebenso wenig vorhanden wie bei Sarracenia.

Auch für Utricularia ist der Nachweis eines verdauenden Enzyms bisher noch nicht erbracht; ob das Zerfallen der Thierleichen durch Mikroorganismen bewirkt wird, bleibt gleichfalls zweifelhaft Doch ist es sicher, dass eine Aufnahme der zersetzten Körpersubstanz durch die blasenförmigen Fangapparate stattfindet. Während nämlich in ungefütterten Blasen die zahlreich an der Innenseite stehenden Haare nur einen dünnen, durchsichtigen Plasmakörper (mit Zellsaft etc.) besitzen, führen die Haare gefütterter Blasen einen auffallend verschiedenen Inhalt; sie enthalten zahlreiche, stark lichtbrechende, kugelige oder unregelmässig gestaltete Massen, die aber nicht, wie Darwin annahm, aus Eiweiss, sondern aus Fett bestehen, das aus dem Thierkörper aufgenommen wird, vielleicht in der Weise, dass das

im thierischen Fett enthaltene Lecithin, welches in Wasser quellbar und vielleicht etwas löslich ist, die Membran durchdringt und vom Protoplasma zum Aufbau von Fett verwendet wird. Fütterungsversuche mit Lecithin zeigten wenigstens, dass dieses die Membranen durchdringen und im Inneren der Zellen zur Fettbildung verwendet werden kann.

Als die erste Pflanze, die ein verdauendes Enzym ausscheidet, tritt uns das einheimische Fettkraut (Pinguicula) entgegen. Auch hier zeigen sich die gefütterten Drüsen der zungenförmigen, am Stammgrunde in Rosetten beisammenstehenden Blätter mit Fetttropfen erfüllt. Die Drüsen sondern in Folge der Reizung durch die Futterkörper ein saures Secret ab, in dem kleine Fibrinflocken in kurzer Zeit verdaut werden. Bacterien sind bei dieser Wirkung nicht betheiligt. Neben dem nur in sehr geringen Mengen gebildeten Enzym scheidet Pinguicula auch einen antiseptischen Stoff aus, der die Fäulniss unverdaut gebliebener Theile der gefangenen, kleinen Insecten (grössere bleiben an den Blättern nicht kleben) verhindert. Auch durch stickstofffreie Substanzen, z. B. Rohrzucker, können die Drüsen gereizt werden, scheiden aber dann enzymfreie und nicht sauer, sondern neutral reagirende Flüssigkeit ab.

Versuche mit kräftigen Exemplaren der Kannenpflanze (Nepenthes) lehrten mit Sicherheit, dass die in den Kannen ausgeschiedene Flüssigkeit ein peptonisirendes Enzym enthält und dass dieses Enzym schon in den ungeöffneten Kannen vorhanden ist. In letzteren reagirt das Secret bei einzelnen Nepenthes-Arten noch neutral, normale Kannen, in die ein Insect fällt, scheiden aber sehr bald Ameisensäure aus. Bacterienverdauung kann nur in geschwächten Kannen bei neutraler oder alkalischer Reaction eintreten. Dass die Kannen das durch die Verdauung gebildete Pepton auch resorbiren, ist zweifellos, da Peptonlösung von ihnen aufgenommen wird. Die Verdauung erfolgt bei Nepenthes sehr energisch und dürfte quantitativ die aller anderen insectenfressenden Pflanzen übertreffen; dies hängt damit zusammen, dass wir es hier mit rasch wachsenden und beträchtliche Grösse erreichenden Pflanzen zu thun haben.

Echte Verdauung zeigt drittens die Gattung Drosophyllum; neben einem Enzym wird reichlich Ameisensäure ausgeschieden.

Als vierte hierher gehörige Pflanze ist der Sonnenthau (Drosera) zu betrachten. Auch hier liegt keine Bacterienverdauung vor. Die reizbaren Tentakeln der Blätter scheiden Ameisensäure aus; bei einigen Arten geschieht dies in Folge der Reizung durch die auf das Blatt gelangenden Thiere, bei anderen auch ohne dieselbe. Das verdauende Enzym wird erst in Folge der Reizung abgesondert, die durch eine lösliche, aus dem Thierkörper tretende Substanz ausgeübt wird. Es wirken also bei Drosera mechanischer und chemischer Reiz zusammen. Bei Fütterung von Drosera dichotoma mit Fibrinflocken war die Verdauung, die Aufnahme der gelösten Stoffe und die Rückkehr der gereizten Tentakeln in ihre ursprüngliche Lage meist im Laufe eines Tages vollzogen; fehlt der chemische Reiz, so kehren die Tentakeln schon viel früher in ihre anfängliche Lage zurück [1]).

Die letzte unter den enzymabscheidenden Pflanzen ist die Venusfliegenfalle, Dionaea muscipula. Die zahlreich an der Blattoberseite vorhandenen „Digestionsdrüsen“ sondern nur im gereizten Zustande ein saures Secret ab, dessen Abscheidung schon vor dem Absterben des Thieres beginnen kann. Nicht selten ist die Absonderung, wenn ein grösseres Thier gefangen ist, so reichlich, dass das Secret in Tropfen aus der Blattspreite herausfliesst. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass auch hier — entgegen den neuerdings aufgestellten Behauptungen — eine echte Verdauung stattfindet. Dafür spricht nicht nur die Thatsache, dass das Secret sauer ist — auch hier ist Ameisensäure gefunden worden —, sondern auch, dass ein Fäulnissprocess hier sicher nicht stattfindet, vorausgesetzt, dass das Blatt normal ist. Dionaea ist für den Fang grösserer Thiere eingerichtet, die zwischen den Randborsten der zusammengeklappten Blattbälften nicht entweichen können; in der Kultur fängt sie namentlich Spinnen und Kellerasseln. Die Blattfläche legt sich dem Thierkörper dicht an, so dass er sich nach aussen abmodellirt. Dadurch wird bewirkt, dass die Drüsen mit der Beute in Berührung kommen und dass das Secret, welches animale Stoffe enthält, durch Capillarattraction sich über die ganze Blattfläche verbreiten und alle Drüsen zur Absonderung reizen kann (Darwin). Durch stickstoffhaltige, feuchte Körper kann auch, freilich langsamer als auf einen Stossreiz hin, das Zusammenklappen der Blatthälften herbeigeführt werden; und dass das Blatt nach dem Fange eines Insectes geschlossen bleibt und die merkwürdige Aneinanderpressung der Blatthälften erfolgt, beruht offenbar auf dem Reiz, der durch die stickstoffhaltigen, dem Insectenkörper entstammenden Stoffe ausgeübt wird. Denn nach der Reizung durch unorganische Körper öffnet sich das Blatt bald wieder, während Blätter, die Insecten gefangen haben, oft wochenlang geschlossen bleiben. Wenn sich die Blätter dann öffnen, sind sie, falls keine Ueberfütterung stattgefunden hat, ganz trocken; offenbar sind die gelösten Stoffe absorbirt worden, und zwar durch die Digestionsdrüsen.

Was den Nutzen der Insectennahrung für die Pflanzen anbetrifft, so ist für Drosera und Utricularia (vergl. Rdsch. IV, 166) nachgewiesen worden, dass gefütterte Exemplare eine bedeutend kräftigere Entwickelung erlangen als ungefütterte. Man darf annehmen, dass analoge Versuche bei anderen Insectivoren ähnliche Resultate ergeben würden, wenn auch der Ausschlag zu Gunsten der gefütterten Pflan-

[1]) Ueber die zuerst von Darwin beschriebene „Aggregation“ in den Tentakeln macht Herr Goebel einige kurze Angaben; wir übergehen dieselben hier, da Verf. an anderer Stelle auf diese Frage zurückzukommen verspricht.

zen bei den einzelnen Arten ein verschieden starker sein wird. Für keine einzige Insectivore ist indessen, soweit wir wissen, die Aufnahme thierischer Nahrung unentbehrlich, alle haben chlorophyllhaltige Blätter und (abgesehen von den untergetaucht lebenden Wasserpflanzen) Wurzeln, die ihnen eine Ernährung in derselben Weise wie die anderer chlorophyllhaltiger Pflanzen ermöglichen. „Die Insectivorie — wenn das Wort gestattet ist — ist den betreffenden Pflanzen nach den vorliegenden Untersuchungen zwar nützlich, aber nicht unentbehrlich, und keinenfalls verleiht sie ihnen im Kampfe ums Dasein ein Uebergewicht über diejenigen Pflanzenformen, welche dieselbe nicht besitzen. Auch sind die Standorte, welche die Insectivoren bewohnen, keine solchen, wo ein starker Wettbewerb der Pflanzenformen stattfände, es ist also nicht leicht einzusehen, wie diese Eigenschaft im Kampfe ums Dasein erworben sein sollte."

Bei Erklärung der allmäligen Entwickelung der insectenfangenden Formen ist es nicht unwesentlich, darauf hinzuweisen, dass Honig- und Schleimabsonderung, sowie lebhafte Färbung, auch bei Blättern anderer, nicht insectivorer Pflanzen zu finden sind. Enzyme aber treten nicht nur bei Keimpflanzen etc., wo über ihre Verwendung kein Zweifel sein kann, sondern auch in den Milchsäften mancher Pflanzen auf, wo bis jetzt nicht ersichtlich ist, welche Function ihnen zukommt. Ameisensäure endlich ist weit verbreitet, namentlich auch konnte sie von Herrn Goebel in dem Secret der Wurzelhaare von Kressen- und Gerstenkeimlingen nachgewiesen werden, wo Verf. sie nach seinen Erfahrungen bei den Insectivoren vermuthet hatte. F. M.

C. **Montemartini:** Beziehungen zwischen dem Krystallwasser einiger Salze und der inneren Reibungsconstanten ihrer Lösungen. (Atti delle R. Accademia delle scienze di Torino 1893, Vol. XXVIII, p. 696.)

Viele Salze können mit verschiedenen Molecülen Wasser krystallisiren, je nach den verschiedenen Bedingungen der Lösung, aus der sie sich abscheiden. Am meisten Einfluss auf die Anzahl der Molecüle des Krystallwassers, welche ein Salz enthalten kann, hat die Temperatur, bei welcher der Krystall sich bildet; so hat man Beispiele von Salzen, die, wie das borsaure Natrium, bei der Temperatur unter 65° mit 10 Molecülen Wasser krystallisiren, während sie bei höherer Temperatur nur 5 Molecüle Krystallwasser aufnehmen. Hiernach ist die Annahme natürlich, dass ein Salz, welches mit einer verschiedenen Anzahl von Wassermolecülen zu krystallisiren vermag, bei den verschiedenen Temperaturen verschiedene Bindungen mit dem Lösungsmittel besitzt, mit anderen Worten, dass die Molecülgruppen (man kann sie Molecüle des gelösten Salzes nennen), welche aus einem Molecül gelösten Salzes und aus Wassermolecülen bestehen, mit der Temperatur variiren.

Diese Aendernug der Grösse der Molecüle in dem gelösten Salze kann man nun vielleicht experimentell nachweisen, wenn man irgend eine Eigenschaft der Lösung als Function der Temperatur untersucht. Herrn Montemartini erschien für diesen Zweck die Constante der inneren Reibung der Salzlösungen sehr geeignet, da dieselbe von der Grösse und der Geschwindigkeit der wirklich verbundenen Molekeln abhängt, und er hat daher einige Untersuchungen angestellt über die Aenderung der inneren Reibung von Salzlösungen als Function der Temperatur.

Da die Menge der gelösten Substanzen keinen sehr grossen Einfluss auf die innere Reibung des Wassers hat, wurden die Lösungen für die Untersuchung sehr concentrirt gewählt. Ferner wurden neben Salzen, welche mit verschiedenen Wassermolecülen krystallisiren, des Vergleiches wegen auch Salze herangezogen, welche mit einer ganz bestimmten Zahl von Wassermolecülen krystallisiren, ferner Salze, welche ohne Wasser krystallisiren und schliesslich zwei alkoholische Lösungen. Die Constante der inneren Reibung wurde nach der Methode von Přibram und Handl mittelst U-förmig gekrümmter Capillarröhren bestimmt, nachdem Verf. eingehend diese Methode mit anderen Methoden zur Bestimmung der inneren Reibung und die Ergebnisse bei geraden Capillaren mit den bei U-förmig gekrümmter Capillarröhre verglichen und sich von der Zuverlässigkeit der Methode direct überzeugt hatte. Die Temperaturänderungen wurden herbeigeführt durch Eintauchen der U-Röhre in ein Wasserbad von 35 Liter. Für jede Lösung wurde das Mittel der Zeiten bestimmt, welche ihr Meniscus braucht, um unter dem constanten Drucke von 102,4 cm Wasser durch zwei Marken der graduirten Röhre bei der mit einem Bandin'schen Thermometer bestimmten Temperatur zu gehen. Die Temperaturen der einzelnen Versuche variirten innerhalb der Grenzen 0,43° und 98,6°.

Von Salzen, welche mit einer verschiedenen Zahl von Wassermolecülen krystallisiren, wurden untersucht: Natriumsulfat, das bei gewöhnlicher Temperatur mit 10 Molecülen Wasser krystallisirt, bei Temperaturen über 34° als Anhydrid in der Lösung existirt, einmal bei 0° gesättigt, dann bei 14° gesättigt (sie enthielt 38,948 $Na_2SO_4 + 10\,aq$ in 100 cm^3); ferner eine Lösung von 27,054 g $Na_2CO_3 + 10$ aq in 100 cm^3; eine 60procentige Lösung von $ZnSO_4 + 7\,aq$ und eine 77procentige von $CoCl_2 + 6\,aq$. Bei dem Kobaltsalz wurde die Farbenänderung bei den verschiedenen Temperaturen verzeichnet. Als Salz, das nur mit einer bestimmten Menge von Wassermolecülen krystallisirt, wurde $CaCl_2 + 6\,aq$ (78,91 Proc.), als wasserfrei krystallisirend NaCl (23,4 Proc.), $Sr(NO_3)_2$ (40 Proc.) und $KCrO_4$ (60 Proc.), und als alkoholische Lösungen eine von $HgCl_2$ und eine von $MnCl_2 + 4\,aq$ (beide bei 10° in absolutem Alkohol gesättigt) untersucht. Die Resultate der Messungen sind in Tabellen und Curven wiedergegeben, in den letzteren sind die Temperaturen als Abscisse und die Transpirationszeiten als Ordinaten aufgetragen.

Aus der Prüfung der Ergebnisse ersieht man sofort, dass alle Curven mit steigender Temperatur sich einander zu nähern streben. Berechnet man daher die Menge wasserfreien Salzes, welche in jeder Lösung enthalten war, und vergleicht die Curven, welche für die Salze erhalten wurden, die mit verschiedener Zahl von Wassermolecülen krystallisiren, mit denen, welche ohne Wasser, oder mit einer bestimmten Zahl von Molecülen krystallisiren, so findet man: 1. dass selbst bei geringeren Concentrationen die Salze, die mit veränderlichen Mengen von Wassermolecülen krystallisiren, grössere Reibungsconstanten darbieten, als die anderen Salze; 2. dass die Aenderungen der Constanten der inneren Reibung, welche von der Temperatur herrühren, viel ausgesprochener sind bei den Salzen, welche mit einer variablen Zahl von Wassermolecülen krystallisiren.

Die Versuche bestätigen somit die Hypothese, dass die Salze, welche im Stande sind, mit einer variablen Anzahl von Wassermolecülen zu krystallisiren, mit dem

Lösungsmittel viel innigere Bindungen besitzen, als jene Salze, welche ohne Wasser oder mit einer constanten Zahl derselben krystallisiren. Diese Bindung strebt stets sich zu ändern beim Aendern der Temperatur; daraus, dass die Curven keine plötzlichen Aenderungen zeigen, kann man entnehmen, dass die Variation der erwähnten Bindungen eine stetige ist. Erwähnt zu werden verdient noch, dass bei den Kobaltsalzen die starke Aenderung der inneren Reibung der Lösung begleitet ist von einer merkbaren Aenderung der Farbe.

Die untersuchten alkoholischen Lösungen weisen eine Abnahme der Reibung auf, die viel ausgesprochener ist, als bei den wässerigen Lösungen, am meisten die Lösung des Manganchlorids. Die Grösse der hier gefundenen inneren Reibung hängt davon ab, dass, da $MnCl_2 + 4aq$ in absolutem Alkohol aufgelöst wurde, man in Wirklichkeit eine Lösung von $MnCl_2$ in einem Gemische von Wasser und Alkohol hatte, dessen innere Reibung grösser ist als die des Wassers.

Wilhelm Wislicenus: Zur Kenntniss des Hydroxylamins. (Berichte der deutsch. chemischen Gesellschaft 1893, Jahrgang XXVI, S. 771.)

Nach V. Meyer setzen sich Hydroxylamin und salpetrige Säure glatt in Wasser und Stickoxydul um, nach der Gleichung $NH_3O + HNO_2 = 2H_2O + N_2O$; und zwar geben nicht nur concentrirte Lösungen von salpetrigsaurem Kalium und schwefelsaurem Hydroxylamin diese Reaction unter lebhafter Erwärmung, sondern auch ganz verdünnte und fast bis auf 0° abgekühlte. Hiernach kann man die Existenz von salpetrigsaurem Hydroxylamin nicht annehmen. Dagegen entsteht bei dieser Reaction ein anderes Zwischenproduct, die untersalpetrige Säure nach der Gleichung: $NH_3O + HNO_2 = H_2O + HO.N:N.OH$. Die Säure selbst zerfällt dann weiter: $H_2N_2O_2 = N_2O + H_2O$, so dass in Summa damit die obenstehende Meyer'sche Gleichung erfüllt ist. Dass wirklich untersalpetrige Säure oder Diazosäure entstanden ist, lässt sich unschwer nachweisen.

Es eignet sich daher dieser Versuch gut als Vorlesungsversuch und ist dann folgendermaassen auszuführen: Vor der Vorlesung werden Lösungen von 2 bis 3 g Hydroxylaminsulfat und der äquivalenten Menge Natriumnitrit bereit gestellt. Die Gesammtmenge Wasser betrage etwa 200 ccm. Ist man in der Vorlesung zu dem Versuche gelangt, so vermischt man die beiden Lösungen und erwärmt die Mischung auf einem vorher angeheizten Wasserbade auf etwa 50°. Durch Zusatz von Silbernitrat zu einer vor dem Erwärmen abgegossenen Probe kann man noch zeigen, dass nur ein weisser Niederschlag (Silbernitrit und Silbersulfat) entsteht. Während des Erwärmens wird die Gasentwickelung ziemlich stürmisch; dass das entweichende Gas Stickstoffoxydul ist, zeigt der in das Gefäss eingeführte glimmende Fichtenspan. Schnell fügt man die bereit gehaltene Silberlösung zu und erhält nun den schön gelben, charakteristischen Niederschlag von Nitrosylsilber. M. L. B.

H. Potonié: Eine gewöhnliche Art der Erhaltung von Stigmaria als Beweis für die Autochthonie von Carbonpflanzen. (Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellsch., Jahrg. 1893, S. 97.)

Die Frage, ob die Pflanzen der Steinkohlenformation an demselben Orte gewachsen seien, wo heute ihre Reste und Spuren gefunden werden, oder ob sie, bevor sie an die heutigen Fundstellen gelangten, einen mehr oder minder weitgehenden Transport erlitten haben, wird von Zeit zu Zeit immer wieder aufgeworfen und erörtert. Ganz vor Kurzem hat erst C. Ochsenius nachzuweisen versucht, dass die Kohlenflötze ganz überwiegend aus transportirtem Pflanzenmaterial entstanden, allochthon seien, während autochthone Entstehung nur in sehr untergeordneter Ausdehnung anzunehmen sei. Bei seinen jahrelang fortgesetzten Besuchen im Carbon von Oberschlesien hat Herr Potonié nun aber die Beobachtung gemacht, dass sich speciell im Schieferthon die als Stigmaria ficoides Brongniart bekannten unterirdischen Theile von Bäumen der Steinkohlenzeit ausserordentlich häufig in einer Erhaltungsweise finden, die den Schluss zu gebieten scheint, „dass das genannte Fossil mitsammt seinen oberirdischen Theilen an derselben Stelle gewachsen ist, wo es heute gefunden wird, dass solcher Schieferthon demnach gewissermaassen „versteinerter Humus“ genannt werden kann“. Verf. fand nämlich, dass die bandförmigen Anhänge (Appendices) der Stigmarien radial vom Hauptkörper nach allen Seiten ausstrahlen. Die anatomische Beschaffenheit dieser Appendices ist nun eine solche, dass sie, aus dem Boden lebend herausgezogen, sofort schlaff hätten herabhängen müssen; mithin erscheint ein Transport unter Erhaltung der oben bezeichneten Lage ganz ausgeschlossen. Herr Potonié kommt daher zu dem Ergebniss, dass ein grosser Theil der Schieferthon-Flötzmittel des oberschlesischen Carbons bereits angeschwemmt war, bevor die Stigmarien darin wuchsen. Ueber die Entstehung der reinen Kohlenflötze will er damit kein Urtheil abgeben.

Da Herr Potonié, wie er in der Septembersitzung des „Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg“ mittheilte, neuerdings auch in Westfalen und dem Saargebiet dieselbe Erhaltungsweise der Stigmarien angetroffen hat, so lässt die obige Schlussfolgerung noch eine Erweiterung zu. F. M.

Adolf Gottstein: Ueber die Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds durch die Zellen, mit Bemerkungen über eine makroskopische Reaction für Bacterien. (Virchow's Archiv f. pathol. Anat. 1893, Bd. CXXXIII, S. 295.)

Schönbein hatte die Beobachtung gemacht, dass die Fermente die Fähigkeit besitzen, Wasserstoffsuperoxyd nach Art des Platins zu zerlegen, und nahm an, dass die fermentativen Eigenschaften und die Spaltung von H_2O_2 aus den gleichen Ursachen herrühren. Hiergegen hat J. Jacobson gezeigt, dass durch Erwärmen auf 70° wohl die Fähigkeit H_2O_2 zu zerlegen aufgehoben werde, nicht aber die, Fermentwirkungen hervorzubringen (Rdsch. VII, 293), dass also diese beiden Eigenschaften der Fermente keineswegs identificirt werden können. Auf der anderen Seite hatte Bergengruen in einer unter A. Schmidt's Leitung angefertigten Dissertation gefunden, dass die Fähigkeit der Zerlegung von H_2O_2 überhaupt eine allgemeine Eigenschaft des lebenden Protoplasmas sei und somit keine specifische Eigenthümlichkeit der Fermente bilde.

Die Frage lag nun nahe, welchem Bestandtheile der Zellen die H_2O_2 spaltende Wirkung zukomme, und Herr Gottstein hat dieselbe durch Versuche zu beantworten gesucht. Im Verlaufe derselben stellte er zunächst fest, dass die Fähigkeit der Zellen, H_2O_2 zu spalten, gar nicht an das Leben derselben gebunden ist. Wurden Blutkörperchen, Hefezellen oder Eiterzellen mit aseptisch wirkenden Substanzen, wie Metallsalzen, Alkohol, Aether, Benzolderivaten, behandelt, so wurde ihr Leben gehemmt oder dauernd vernichtet, ihre Fähigkeit zu wachsen und sich zu vermehren hörte auf, aber die Wirkung auf H_2O_2 zeigte in den ersten Stunden und Tagen keine Aufhebung, nach Wochen erst eine Ver-

minderung, und nur nach Monaten war sie vollkommen vernichtet.

Hieraus war der Schluss gerechtfertigt, dass die Spaltung auf der Wirkung eines in jeder Zelle vorhandenen Körpers von grossem Widerstande gegen chemische Eingriffe beruhe. Dieser Körper konnte in leichter Weise aus den Hefezellen rein dargestellt werden; er ist das Nucleïn. Und in gleicher Weise wie für die Hefezellen, konnte für eine ganze Reihe anderer Zellen der Nachweis geführt werden, dass das aus ihnen dargestellte Nucleïn die Spaltung des H_2O_2 herbeiführe und zwar in der Intensität, wie die Zellen selbst.

Schliesslich constatirte noch Herr Gottstein, dass auch Mikroorganismen energische Spaltung des H_2O_2 bewirken. Diese Wirkung ist eine so entschiedene und sichere, dass die Entwickelung von Sauerstoff durch Zusatz von H_2O_2 als Mittel benutzt werden kann, um zu entscheiden, ob eine Flüssigkeit bacterienhaltig, oder bacterienfrei ist; freilich wird eine sichtbare Sauerstoffgasentwickelung nur hervorgebracht, wenn in der untersuchten Flüssigkeit mindestens 1000 Bacterienkeime im cm^3 enthalten sind. Diese Reaction kann somit zwar nicht als besonders empfindlich bezeichnet werden; aber ihre leichte praktische Anwendbarkeit macht sie, speciell bei Prüfung von Trinkwasser, zu einer sehr werthvollen.

J. A. Hensele: Untersuchungen über den Einfluss des Windes auf den Boden. (Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik, 1893, Bd. XVI, S. 311.)

Der Einfluss des Windes auf den Boden und die Vorgänge in demselben, welche auf die Fruchtbarkeit desselben oder in hygienischer Beziehung von Bedeutung sind, also auf die Luftbewegung, den Kohlensäuregehalt, die Feuchtigkeit und die Temperatur, ist bisher noch wenig untersucht und berücksichtigt worden; ausser einigen Beobachtungen von Hygienikern über Druck und CO_2-Gehalt der Bodenluft unter dem Einfluss des Windes lag kaum irgend welches Material vor; eine systematische Untersuchung dieser Frage war daher sehr angezeigt.

Zur Erzeugung des Windes bediente sich Verf. eines Centrifugalventilators, welcher einen Luftstrom mit messbarer Geschwindigkeit in einen Trichter trieb, aus dessen 10 cm weitem, 2 cm hohem und 8 cm langem Fortsatz der künstliche Wind gegen den Boden horizontal oder unter bestimmtem Winkel geneigt wehen konnte; seine Geschwindigkeit wurde zwischen 12, 9, 6 und 3 m variirt. Verschiedene Bodenarten, Quarzsand, Lehm, humoser Kalksand und reiner Kalksand von verschiedener Korngrösse und Aggregation wurden in Zinkgefässen der Wirkung des über sie fortstreichenden Windes ausgesetzt und der Reihe nach die einzelnen Wirkungen des Näheren untersucht.

Ueber den Einfluss der Windstärke und Windrichtung auf die Luftdruckschwankungen bei verschiedener Höhe der Bodenschicht ergaben die Messungen, dass, wenn Wind unter schiefem Winkel auf die Oberfläche eines Bodens einwirkt, in allen Fällen ein Ueberdruck der Bodenluft erzeugt wird, welcher mit der Geschwindigkeit des Windes zunimmt und sich in dem Maasse vergrössert, als der Einfallswinkel grösser wird; dass jedoch der durch den Wind erzeugte Ueberdruck der Bodenluft mit der Tiefe der Schicht abnimmt. Auch bei horizontaler Windrichtung hat sich bei den Versuchen stets ein Ueberdruck im Boden gezeigt, der aber vielleicht dadurch bedingt sein kann, dass von der Mündung des Trichters aus der Wind sich konisch verbreitete, und somit immer den Boden unter einem Winkel traf. Die verschiedene Structur des Bodens erwies sich hierbei entschieden von Einfluss, da mit Zunahme der Korngrösse der Bodentheilchen ein Anwachsen des bei bewegter Atmosphäre erfolgenden Ueberdruckes stattfand und diese Zunahme bei Krümelstructur eine viel bedeutendere war, als bei Einzelkornstructur. Ebenso wichtig war der Wassergehalt des Bodens, indem der Ueberdruck im feuchten Zustande des Erdreiches geringer war als im trockenen.

Weiter ist, wie erwähnt, der Einfluss des Windes auf den Kohlensäuregehalt, die Feuchtigkeit und die Temperatur des Bodens untersucht worden. Die hierbei ermittelten Thatsachen lassen sich kurz, wie folgt, wiedergeben: Der Wind bewirkt eine Verminderung des Kohlensäuregehaltes der Bodenluft, welche wächst mit der Zunahme der Windgeschwindigkeit und des Einfallswinkels des Windes. Die Verdunstung des Wassers aus dem Boden wird durch den Wind ausserordentlich gesteigert, und zwar in dem Grade, als die Windgeschwindigkeit zunimmt, jedoch nicht proportional derselben, sondern in einem kleineren Verhältniss; die unter dem Einfluss des Windes verdunsteten Wassermengen sind um so grösser, je höher der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens ist. Beide Wirkungen des Windes sind aber um so geringer, je mächtiger die Bodenschicht ist; noch mehr ist dies der Fall, wenn die obersten Schichten trocken und mächtiger sind, die verdunstende Schicht also tiefer liegt. Die Verdunstung erwies sich in den Versuchen ferner stärker, wenn der Wind unter einem Winkel den Boden traf, als bei horizontalem Strömen, und bei trockenem Winde stärker als bei feuchter Luft. Auf das capillare Ansteigen des Wassers hatte der Wind keinen Einfluss. Mit der Verdunstung im Zusammenhang stand der Einfluss des Windes auf die Temperatur des Bodens; die Bodentemperatur wurde durch den Wind beträchtlich herabgedrückt und zwar in demselben Maasse, als die Windgeschwindigkeit und der Winkel, unter welchem derselbe auffiel, zunahmen.

In den Versuchen hatten die Bodenschichten Dicken von 10, 20 und 30 cm.

Julius Wolff: Das Gesetz der Transformation der Knochen. In Fol. 12 Tafeln. (Berlin 1892, August Hirschwald.)

In dem Werke, das mit Unterstützung der Berliner Akademie der Wissenschaften herausgegeben ist, hat Verf. die Resultate seiner langjährigen Untersuchungen über die Architectur der Knochen niedergelegt.

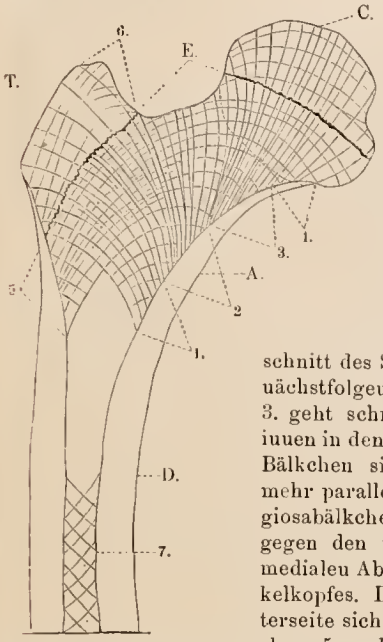
Der erste Abschnitt behandelt den „Begriff des Gesetzes der Transformation der Knochen", welches der Verf. folgendermaassen formulirt: „Unter dem Gesetze der Transformation der Knochen ist dasjenige Gesetz zu verstehen, nach welchem im Gefolge primärer Abänderungen der Form und Inanspruchnahme, oder auch bloss der Inanspruchnahme der Knochen, bestimmte, nach mathematischen Regeln eintretende Umwandlungen der inneren Architectur und ebenso bestimmte, denselben mathematischen Regeln folgende secundäre Umwandlungen der äusseren Form der betreffenden Knochen sich vollziehen." Mit anderen Worten: Die innere Architectur der Knochen erscheint stets als eine Wirkung der Belastung, des Zuges und des Druckes und sie ändert sich, wenn gegebenenfalls (unter pathologischen Bedingungen) jene erwähnten Momente in abnormer Weise ihre Wirkungen entfalten.

Der zweite Abschnitt behandelt „die normale innere Architectur der Knochen und ihre mathematische Bedeutung". Nach einem geschichtliche Vorbemerkungen enthaltenden Kapitel, in welchem die allmälige Entwickelung unserer Auffassung von der Bedeutung der inneren Knochenarchitectur geschildert wird, geht Verf. im zweiten Kapitel zur Darstellung des Baues des oberen Endes des Oberschenkels über, welcher ganz besonders geeignet ist, die innere Architectur der Knochen und die Bedeutung derselben klar zu legen, weil hier die Momente der Belastung, des Zuges und des Druckes am deutlichsten zu Tage treten.

An einem frontalen Längsfournierblatte dieses Knochens erkennt man am Hüfttheile Folgendes (vergl. Figur): Am unteren Ende des Schnittes ist die feste („compacte") Substanz sehr dick, um nach oben zum Gelenkkopf hin allmälig dünner zu werden und schliesslich ganz zu schwinden. Mit der Verdünnung der

„Compacta“ geht einher das Auftreten des schwammigen Theils („Spongiosa“), welch letztere nach dem Aufhören der Compacta nur noch allein vorhanden ist. Aus diesem Verhalten schliesst Verf. in Uebereinstimmung mit Hermann von Meyer, dass die sogenannte compacte Substanz durch die Zusammendrängung der Bälkchen der Spongiosa entsteht.

Interessant und für das Verständniss der Knochenarchitectur von Wichtigkeit ist die Verlaufsrichtung der Spongiosabälkchen. An der Innenseite *A* strehen die untersten derselben 1. in ziemlich hohem Bogen nach der



Ausseuseite zu in den obersten Theil des Schaftes und den untersten des grossen Rollhügels (Trochanter *T*). Die diesen benachbarten, oberen Bälkchen 2. divergiren fächerförmig in den obersten Theil des Trochanter, den Hals und den untersten lateralen Abschnitt des Schenkelkopfes. Die nächstfolgende Bälkchengruppe 3. geht schräg nach oben und innen in den Schenkelkopf; diese Bälkchen sind unter einander mehr parallel. Die letzten Spongiosabälkchen 4. endlich ziehen gegen den untersten Theil des medialen Abschnittes des Schenkelkopfes. Die von der Trochanterseite sich abzweigenden Bälkchen 5. gehen alle in hohen, langgestreckten Bogen zur Innenseite und enden oben an der Epiphysenlinie *E*, unten am oberen Ende der vorhin erwähnten zweiten Parthie der Adductorenbälkchen (*A*). Von der sattelförmigen Vertiefung am Schenkelhalse gehen fächerförmig Bälkchensysteme aus und zwar 6. nach aussen in den Trochanter major und nach innen in den Oberschenkelkopf. An der Spitze des Trochanter major ist ein System senkrecht nach unten gehender Bälkchen vorhanden. Endlich trifft man in Fournierblättern, welche nicht genau durch die Axe des Knochens gehen, am unteren Theile des Hüfttheiles des Oberschenkels Balkennetze 7., die von der Compacta der einen Seite zu der anderen ziehen.

Die Spongiosabälkchen der Innen- und die der Aussenseite kreuzen sich stets unter einem rechten Winkel und die durch die Kreuzung entstehenden Hohlräume bilden Quadrate oder Rechtecke. Verf. beschreibt dann ein sagittales und mehrere Querfournierblätter und giebt noch einen Gesammtüberblick über die Architectur des oberen Femurendes. Um das Referat nicht zu weit auszudehnen, soll hier auf diese Schilderungen nicht weiter eingegangen werden.

Um die Bedeutung der Kreuzung der Spongiosabälkchen klar zu legen, bespricht Verf. im dritten Kapitel dieses (II.) Abschnittes die Spannungstrajectorien der graphischen Statik, im vierten die Culman'schen Berechnungen für den oberschenkelähnlichen Krahn, im fünften die Bedeutung der inneren Knochenarchitectur und im sechsten die Möglichkeit der mathematischen Vorausbestimmung anatomischer Verhältnisse. Er kommt dabei zu folgenden interessanten Ergebnissen, die sich eng an die Berechnungen von Culman anlehnen und zum Theil auch mit den Ausführungen von Hermann von Meyer übereinstimmen: Wenn auf einen gebogenen Balken oder Krahn eine Last drückt, so sucht dieselbe die concave Seite zusammenzudrücken und die convexe Seite auseinander zu zerren. Da, wo die Zerrung in die Pressung übergeht, heben sich beide Kräfte auf, hier ist die neutrale Faserschicht des Balkens und die Axe, welche durch dieselbe hindurchgeht, ist die neutrale Axe des Längsschnittes. Ferner haben die Theile eines jeden Querschnittes das Streben, sich gegen die des nächsten Querschnittes zu verschieben, und das Gleiche ist für die Theile eines Längsschnittes gegen die des benachbarten Längsschnittes der Fall. Die Kraft, mit der diese Verschiebungen sich ins Werk zu setzen strebeu, ist die Schub- oder Scheerkraft. In der neutralen Axe ist die scheerende Kraft am grössten; kann nun der Balken oder Krahn allen diesen auf ihn einwirkenden Kräften, die seine Continuität zu zerstören streben, nicht Widerstand leisten, so wird er durch Zug, Druck oder Scheerung zerbrechen. Aus den Berechnungen geht hervor, dass da, wo die Maxima der Zerrung und Pressung wirken, keine scheerenden Kräfte vorhanden sind; an diesen Stellen könnte also die Substanz des Balkens mangeln, ohne dass die Festigkeit dadurch geschädigt würde. Es blieben dann nur Systeme von Linien übrig, welche den maximalen Einwirkungen von Zug und Druck entsprechen und aus diesen allein kann daher der Balken oder Krahn bestehen und würde dabei dieselbe Tragkraft besitzen, wie ein gleicher massiver Balken. Diese Liniensysteme sind die sogenannten Spannungstrajectorien oder Druck- und Zugcurven.

Indem nun Verf. die Ergebnisse der mathematischen Analyse dieser Curvensysteme im belasteten Krahn auf den Hüfttheil des Oberschenkels anwendet, findet er die höchst interessante und für das Verständniss des Knochenbaues überaus wichtige Thatsache, dass der menschliche Oberschenkelknochen genau nach den Principien der Statik gebaut ist, so genau, wie nur je ein Ingenieur einen Körper construiren könnte, der in gleicher Weise wie der Oberschenkel Druck und Zug auszuhalten hätte. Da, wo die Curven die Maxima der Zerrungen und Pressungen andeuten, an der Einmaueruugstelle des Krahns, sind sie parallel zu einander und zur neutralen Axe; dies ist beim Oberschenkel in der Compacta der Fall. Da, wo keine scheerenden Kräfte wirksam sind, fehlt in der Spongiosa die Knochensubstanz; die Spongiosabälkchen bilden Curven, welche die neutrale Axe in einem Winkel von 45° und sich unter einander in einem Winkel von 90° schneiden, genau entsprechend den mathematischen Erfordernissen.

Im dritten Abschnitte behandelt Verf. die Transformationen der inneren Architectur und der äusseren Gestalt der Knochen. Es war natürlich, dass die Erkenntniss von der Bedeutung der normalen Knochenarchitectur nunmehr zum Verständnisse der pathologischen Fälle angewendet wurde. Wenn unter anomalen Bedingungen (durch Verkrümmung, durch schlechte Heilung von Brüchen etc.) die Inanspruchnahme der Knochen auf Zug und Druck eine veränderte geworden ist, so müssen auch demgemäss die Architecturverhältnisse sich ändern. Es muss die Richtung der Curven der Spongiosabälkchen, die Ausdehnung der Compacta, die Weite der Markhöhle eine andere werden, es müssen Spongiosabälkchen verschwinden, wo sie statisch überflüssig geworden, es müssen deren neue entstehen, wo sie statisch nothwendig geworden sind.

Ferner musste aus der so gewonnenen Erkenntniss für den Therapeuten die Aufgabe erwachsen, für pathologisch veränderte Knochen, d. h. für Knochen, bei welchen die statische Inanspruchnahme für Zug und

Druck von der Norm abwich, diese Norm wieder herbeizuführen, die Belastungs- und Druckmomente zu berichtigen, um so die Herstellung einer normalen Knochenform zu ermöglichen.

In den ersten fünf Kapiteln dieses (III.) Abschnittes giebt Verf. eine Fülle von Beispielen, wie unter pathologischen Verhältnissen die Architectur sich ändert und sich dabei den neuen statischen Momenten genau anpasst. Es ist eben wie in der Norm, so auch unter abnormen Bedingungen das Gesetz in Wirksamkeit, wonach es die Function ist, welche auf die Bildung der Gestalt einen wesentlichen Einfluss ausübt. Von den Zoologen ist dies Gesetz in seiner Wirksamkeit längst erkannt; es ist mit Freuden zu begrüssen, dass auch die Mediciner dasselbe anerkennen und die Consequenzen aus ihm für ihre therapeutischen Maassnahmen ziehen. Verf. geht dann in den folgenden Abschnitten ein auf die Lehre von der functionellen Knochengestalt, die Lehre von der Transformationskraft und ihrer Verwendung als einer therapeutischen Kraft und auf die Schlussfolgerungen aus dem Gesetze der Transformation der Knochen, die er bis zur Descendenzlehre fortführt.

Es ist ein Ding der Unmöglichkeit, innerhalb des engen Rahmens eines Referates dem Autor eines so umfassenden und bedeutungsvollen Werkes völlig gerecht zu werden. Fesselnd geschrieben, mit geistreichen Gedanken durchwebt, gewährt die Lectüre des nicht referirten Theiles des Wolff'schen Werkes einen hohen literarischen Genuss. Es ist zu wünschen und zu hoffen, dass das Werk auch über die Kreise der Fachmänner hinaus diejenige Beachtung finde, die es in reichem Maasse verdient. Rawitz.

Krass und Landois: Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten. Dritte Auflage mit 275 Abbildungen. (Freiburg i. Br. 1893, Herder.)

Diese neue Auflage des bereits früher von uns besprochenen Buches (siehe Rdsch. V, 324) ist nach den im Königl. Preuss. Ministerialerlass vom 6. Januar 1892, betreffend die Lehrpläne der höheren Schulen, enthaltenen Bestimmungen verbessert und in einzelnen Theilen umgearbeitet. Die Vorzüge des Buches sind bereits in unserer ersten Besprechung hervorgehoben worden. Von den Mängeln bleibt vorzüglich der bestehen, dass den blüthenbiologischen Verhältnissen, die gerade für den Schulunterricht besonders fruchtbar erscheinen, nicht genügend Rechnung getragen ist. Eine sehr wesentliche Verbesserung hat das Buch dadurch erfahren, dass die wichtigsten anatomischen und physiologischen Thatsachen am Schlusse zusammengestellt und nicht mehr willkürlich im Haupttext zerstreut sind. Auch sonst sind mancherlei Einzelheiten verbessert worden, und dass der überflüssige und unvollständige geschichtliche Abriss der früheren Auflage weggeblieben ist, wird man kaum als Verschlechterung empfinden. Die hübschen Abbildungen haben eine kleine Vermehrung erfahren. F. M.

Vermischtes.

Durch Versuche, in denen Mangansalze unter dem Einflusse hoher Temperaturen „cyklische" Umwandlungen zeigten, indem beim Erhitzen von mangansaurem Baryt oder Strontium sich zunächst bei 800° MnO_2RO bildete, dann zwischen 1000° und 1900° $2MnO_2.RO$ und schliesslich in der Nähe der Weissgluth wieder MnO_2RO entstand, kam Herr Gustave Rousseau auf den Gedanken, Kohlenwasserstoffe gleichfalls sehr hohen steigenden Temperaturen auszusetzen, und hoffte, nach und nach die verschiedenen isomeren Zustände des Kohleustoffes zu erhalten. In der That waren die ersten Versuche sehr ermuthigend. Als er Acetylen der Temperatur des elektrischen Ofens aussetzte, erhielt er, wenn auch bisher nur in winzigen Mengen, Graphit und Diamant, letzteren unter Atmosphärendruck bei einer Temperatur, die zweifellos unter 3000° lag. Herr Rousseau will die Versuche weiter fortsetzen und hofft, bei Anwendung höherer Drucke den Diamanten schon bei wesentlich niedrigeren Temperaturen darstellen zu können. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 164.)

Im Anschluss an die jüngst veröffentlichten Versuche Adrians über den Einfluss einmaliger und fractionirter Aufnahme der Nahrung (Rdsch. VIII, 344), theilt Herr H. Weiske mit, dass er schon früher gleichfalls Versuche über die Ausnutzung gleicher Quantitäten ein und desselben Futters je nach Verabreichung desselben in einer oder in mehreren Portionen am Hammel angestellt hat. Wurden das Heu und der Hafer einmal in einer Portion verabfolgt, und dann in vier Portionen, so wurde im zweiten Falle Eiweiss um 4,08 Proc. und Fett um 4,14 Proc. besser, Cellulose hingegen um 2,26 Proc. und N-freie Extractivstoffe um 1,63 Proc. schlechter ausgenutzt als bei der einmaligen Verabreichung desselben Futters. (Zeitschr. f. physiol. Chemie 1893, Bd. XVIII, S. 109.)

Der ausserord. Prof. Dr. Richard Möhlau ist zum ordentlichen Professor der Farbenchemie am Polytechnicum zu Dresden ernannt.

Der ausserord. Prof. der Geographie Dr. Ferdinand Löwl in Wien ist zum ordentlichen Professor an der Universität Czernowitz berufen.

Professor Dr. Woldrich in Wien ist zum ordentlichen Professor der Geologie an der böhm. Universität Prag ernannt.

Dr. Konrad von Seelhorst in Jena ist zum ausserordentlichen Professor der Landwirthschaft ernannt worden.

Dr. Mayerhoffer hat sich als Privatdocent für Chemie an der Universität Wien habilitirt.

Astronomische Mittheilungen.

Prof. S. v. Glasenapp in Petersburg, der sich in den letzten Jahren viel mit der Berechnung von Doppelsternbahnen beschäftigt hat, veröffentlicht eben wieder eine solche Arbeit über das Sternpaar 82 im Katalog von O. Struve. Er findet eine Umlaufszeit von 158,4 Jahren, bei einer halben grossen Bahnaxe von 0,94″ und einer Excentricität gleich 0,213; die Bahn wäre somit ziemlich kreisähnlich. Gegenwärtig ist die Distanz auf etwa 0,6″ herabgegangen. Herr Tarrant hat kürzlich Messungen dieses Doppelsterns aus dem Jahre 1890 publicirt, die mit der Berechnung von Glasenapp gut übereinstimmen; er machte dazu die auffällige Bemerkung: „Dieses Paar war oft von nebligem Aussehen und daher schwer scharf im Fernrohr einzustellen."

Ein neuer Komet ist am 16. Oct. von Brooks entdeckt worden, im nördlichen Theil des Sternbildes Jungfrau. Herr Schorr in Hamburg, der ihn am 17. beobachtete, beschreibt ihn als rund, mit einem ziemlich scharfen Kerne und einer Koma von 2 Minuten Durchmesser, sowie einem hellen Schweife, der ein Drittel Grad lang ist. Die Gesammthelligkeit wird als 9. Grösse angegeben. Der Ort war am 17. Oct. um $17{,}4^h$ M. E. Z. $A.\,R. = 12^h\ 22{,}7^m$, Decl. $= +\ 13^0\ 25'$. Die Bewegung geschieht in nordöstlicher Richtung, täglich um $+\ 2^m$ in $A.\,R.$ und $+\ 0{,}6^0$ in Decl. Trotz der verhältnissmässig grossen Helligkeit dürfte der Komet doch ziemlich weit von der Erde entfernt stehen, und zwar jenseits der Sonne, um die er sich anscheinend in einer stark geneigten Bahn bewegt. Näheres lässt sich zur Zeit noch nicht angeben, da neuere Beobachtungen nicht bekannt geworden sind. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von **H. Bechhold in Frankfurt am Main.**

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 11. November 1893. **No. 45.**

Inhalt.

Chemie. W. Ostwald: Ueber chemische Energie. (Original-Mittheilung.) S. 573.

Zoologie. W. Weltner: Spongillenstudien I. und II. S. 577.

Kleinere Mittheilungen. J. Janssen: Ueber spectroskopische Beobachtungen auf dem Observatorium des Montblanc am 14. und 15. September 1893. S. 579. — Eugen Englisch: Thermoelektrische Untersuchungen. S. 579. — William R. Blake: „Carborundum", eine neue Silicium-Kohlenstoff-Verbindung. S. 580. — J. Reinke: Die Abhängigkeit des Ergrünens von der Wellenlänge des Lichtes. S. 581. — L. Errera: Ueber das „Himmelsbrot" aus Diarbekir. S. 582.

Literarisches. Otto Ammon: Die natürliche Auslese beim Menschen. S. 582. — Rudolf Virchow: Die Gründung der Berliner Universität und der Uebergang aus dem philosophischen in das naturwissenschaftliche Zeitalter. S. 583.

Vermischtes. Die Sternschnuppen des August 1893. — Hysteresis und Viscosität beim Biegen von Metallplatten. — Wirkung des Druckes auf die Vitalität von Hefe. — Pathogene Mikroorganismen im Pflanzengewebe. — Personalien. S. 583.

Astronomische Mittheilungen. S. 584.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. XLIX bis LVI.

Ueber chemische Energie.

Von Professor Dr. **W. Ostwald** in Leipzig.

(Vortrag, gehalten in der vereinigten Sitzung der Abtheilungen für Physik und Chemie auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Nürnberg am 13. September 1893.)

(Original-Mittheilung.)

Wenn wir uns der allgemeinen Eigenschaft erinnern, welche jeder Art Energie zukommt, dass es nämlich eine gewisse Grösse (ich nenne sie nach Helm die Intensität) giebt, durch deren Gleichheit oder Ungleichheit bestimmt wird, ob die fragliche Energie im Gleichgewicht ist oder nicht, so werden wir bezüglich der chemischen Energie auf ein interessantes Resultat geführt. Wir müssen nämlich erwarten, dass ähnlich wie für die Intensitätsgrössen Temperatur, Druck, elektrisches Potential Maassinstrumente vorhanden sind, welche den Zahlenwerth dieser Grössen unmittelbar oder mittelbar ablesen lassen, auch für die Intensität der chemischen Energie ein solches Maassinstrument sich müsse herstellen lasseu, und ähnlich, wie das Thermometer für die Wärme, das Manometer für die Volumenergie, das Elektrometer für die elektrische Energie unmittelbar bestimmen lässt, ob zwei Gebiete bei ihrer unmittelbaren Berührung im thermischen, mechanischen oder elektrischen Gleichgewicht seiu werden oder nicht, müsste es eiu „Chemometer" gebeu, durch dessen Anwendung auf zwei Stoffe oder Stoffcomplexe wir erfahren würden, ob zwischeu ihnen chemisches Gleichgewicht hesteht, oder eine Reaction eintreten wird, wenn man sie in Berührung bringt.

Um nun die Frage zu beantworten, ob es ein solches „Chemometer" giebt, oder geben kann, müssen wir uns erst etwas eingehender mit dem Wesen der chemischen Energie beschäftigen. Ich möchte aber, um mich Ihres Interesses bei den etwas abstracten Untersuchungen, zu denen ich übergehen will, von vornherein zu versichern, schon jetzt bemerken, dass es zwar noch kein allgemeines „Chemometer" giebt, dass aber für eine grosse Klasse von chemischen Vorgängen, und zwar die allerwichtigsten, ein solches Maassinstrument vorhanden ist, welches uns entscheiden lässt, ob und in welchem Sinne zwischeu gegebenen Stoffen eiu chemischer Vorgang eintreten wird. Zwar bin ich darauf gefasst, dass mir von „rein chemischer" Seite entgegengehalten wird, so etwas brauchen wir gar nicht, das prohiren wir einfach — und ich muss auch gestehen, dass ich von der möglicheu praktischen Anwendung des Chemometers uoch keinerlei Vorstellung habe. Aber ich bin auch sicher, dass in dieser Versammlung zahlreiche Fachgenossen sitzen, welchen jeder Schritt zur Bewältigung des Problems der chemischen Verwandtschaft von Interesse ist, und welche daher die Unbequemlichkeit der allgemeinen Erörterungen nicht scheuen werden, in die wir jetzt eintreten.

Es handelt sich zunächst um die Fragen: was ist chemische Energie, und welches sind ihre Factoren?

Von chemischer Energie rühren die Energiemengen her, welche bei chemischen Vorgängen, d. h. hei den Umwandlungen gegebener Stoffe iu andere mit anderen Eigenschaften entwickelt oder aufgenommen werden. Dabei ist vorausgesetzt, dass

andere Energien sich nicht ändern, oder dass solche Aenderungen, wenn sie stattfinden, in Rechnung gebracht werden.

Wir sehen aus dieser Definition, dass wir den verschiedenen Stoffen bestimmte Mengen chemischer Energie zuschreiben können. Je nachdem die bei einer Reaction entstehenden Stoffe mehr oder weniger Energie enthalten, als die Ausgangsmaterialien, wird Energie aufgenommen oder abgegeben werden. Zu unserer Kenntniss gelangen nur diese Differenzen; die absoluten Werthe der chemischen Energie jedes einzelnen Stoffes sind uns völlig unzugänglich.

Jede Energieart lässt sich nun in zwei Factoren zerlegen, welche ganz bestimmte Eigenschaften besitzen. Der eine, der Intensitätsfactor, hat für jede räumlich abgegrenzte Energiemenge seinen bestimmten Werth, und Gleichheit dieser Werthe in zwei Gebieten ist die Bedingung dafür, dass bei der Verbindung derselben die fragliche Energie im Gleichgewicht ist; anderenfalls geht sie vom Gebiet der höheren Intensität zu dem der niederen über.

Den zweiten Factor habe ich vorgeschlagen, Capacität zu nennen. Er misst die Energiemenge, welche bei gegebener Intensitätsänderung in dem betrachteten Gebiete stattfindet. Eine allgemeine Eigenschaft der Capacitätsgrössen ist die, dass sie dem Erhaltungsgesetz folgen, derart, dass in einem geschlossenen Gebilde, durch dessen Grenzen Energie weder aus- noch eintritt, jede Capacitätsgrösse ihren Werth unverändert beibehält. Dieser Satz, dessen Einzelfälle schon lange bekannt waren, ist in allgemeiner Gestalt kürzlich von Le Chatelier ausgesprochen worden; er hat eine Ausnahme, welche durch die Erscheinungen der Wärmeleitung und -strahlung bedingt ist; diese kommt indessen für unsere weiteren Erörterungen nicht in Betracht.

Welches sind nun bei der chemischen Energie diese Grössen? Am leichtesten zu erkennen ist hier der Capacitätsfactor. Die Eigenschaft, erhalten zu werden, kommt den Stoffmengen bei chemischen Vorgängen zu, und diese müssen somit als Capacitätsgrössen angesehen werden. Die Intensitätsgrösse der chemischen Energie wird dann begriffsgemäss als ein Quotient $\frac{\text{Energie}}{\text{Capacität}}$ zu definiren sein; sie ergiebt sich daher als die Arbeit, welche der Uebertragung einer bestimmten Stoffmenge von einem Zustande in einen anderen entspricht, dividirt durch diese Stoffmenge. Es ist daher zunächst nicht möglich, chemische Intensitätswerthe voraussetzungslos oder absolut zu bestimmen, sondern es sind nur die Unterschiede dieser Werthe für zwei bestimmte Zustände der Messung zugänglich. Auch soll noch besonders betont werden, dass bei der erwähnten Uebertragung alle anderen Energien constante Intensitätswerthe haben sollen.

Dass die eben gegebene Bestimmung der chemischen Intensitätsgrösse, oder des chemischen Potentials, wie dieser Werth von Willard Gibbs genannt worden ist, mit der allgemeinen Begriffsbestimmung der Intensitätsgrössen übereinstimmt, wird sofort ersichtlich, wenn man sie auf die Frage des Gleichgewichts anwendet. Gleichgewicht setzt gleiche Intensitäten voraus; daraus folgt, dass für die Einheit der Stoffmenge die bei der Uebertragung aus einem der im Gleichgewicht befindlichen Gebiete in das andere verbrauchte oder gewonnene Arbeit gleich Null sein muss. In der That ist das auch die sachgemässe Definition des Gleichgewichtes überhaupt.

Nachdem auf diese Weise der Intensitätsfactor der chemischen Energie erkannt ist, scheint die Herstellung eines „Chemometers“ nur noch eine praktische Frage zu sein, wie die des Thermometers, nachdem der Begriff der Temperatur festgestellt war. Will man indessen die Sache praktisch ausführen, so stösst man auf eine eigenthümliche Schwierigkeit, welche in der mangelnden Vergleichbarkeit der chemischen Grössen liegt. Auch hier müssen wir etwas weiter ausholen, um das Wesen der Frage besser zu übersehen.

Temperaturen, Massen und manche andere Grössen sind endgültig bestimmt, wenn man ihren Zahlenwerth angiebt. Zwei Temperaturen, deren Werthe (in gleichen Einheiten gemessen) dieselben sind, sind vollkommen gleich und in nichts verschieden.

Diese Einfachheit der Bestimmung kommt aber nicht allen Grössen zu. Elektrische Potentiale sind z. B. bei gleichem numerischen Werth noch nicht nothwendig gleich, denn sie können dem Zeichen nach verschieden sein; sie bedürfen also zweier Bestimmungsstücke. Geschwindigkeiten, Kräfte, Bewegungsgrössen haben noch mehr Bestimmungsstücke nöthig; zwei numerisch gleiche Kräfte können noch dem Zeichen und der Richtung nach verschieden sein, und zur Bestimmung der Richtung gehören noch die drei Richtungscosinus in Bezug auf irgend ein gegebenes Axensystem. Alle diese Grössen besitzen indessen stets eine endliche Anzahl von bestimmenden Elementen und lassen sich mittelst derselben auf einander überführen.

Die Factoren der chemischen Energie aber entbehren auch dieser gegenseitigen Beziehung; sie sind von einander in unendlich vielen Stücken verschieden, und es haben beispielsweise Eisen und Sauerstoff zu einander gar kein unmittelbares Verhältniss; es giebt kein Mittel, ein Gramm Eisen in so und so viel Gramm Sauerstoff überzuführen oder durch Sauerstoff gleichwerthig zu ersetzen, während man die früher betrachteten Grössen stets in andere der gleichen Art überführen konnte. Und was für die Capacitätsgrössen der chemischen Energie gilt, muss nothwendig auch für die Intensitätsgrössen gelten, da diese mittelst jener definirt sind.

Die einzige Art von Beziehungen, welche zwischen den chemischen Energiefactoren möglich ist, wird durch die chemischen Reactionsgleichungen zum Ausdruck gebracht. Wenn wir schreiben

Eisen + Sauerstoff = Eisenoxyd,

so sagen wir, dass zwischen Eisen und Sauerstoff keine unmittelbare oder gegenseitige Umwandlungsbeziehung besteht, dass aber allerdings eine solche

zwischen den drei Stoffen Eisen, Sauerstoff und Eisenoxyd vorhanden ist, derart, dass aus den beiden ersten der dritte gebildet werden kann, und umgekehrt aus Eisenoxyd Eisen und Sauerstoff. Die gebräuchliche Wendung, dass Eisenoxyd aus Eisen und Sauerstoff besteht, ist zwar kurz, aber ungenau. Denn im Eisenoxyd finden wir weder die Eigenschaften des Eisens, noch die des Sauerstoffes, und sagt man, dass zwar die Eigenschaften beider Stoffe verschwinden, diese aber ihrer Substanz nach trotzdem vorhanden seien, so braucht man sich nur einmal ernstlich zu bemühen, mit diesem Ausdruck klare und bestimmte Vorstellungen zu verbinden; das Resultat wird unzweifelhaft das sein, dass man jede weitere Bemühung in dieser Richtung aufgeben wird. Zwar pflegt der heutige Chemiker so frühzeitig an die (übrigens pädagogisch sehr zweckmässige) Atomhypothese gewöhnt zu werden, dass ihm Zweifel an der Realität der Atome und an ihrer Fortexistenz in den Verbindungen überhaupt nicht aufzusteigen pflegen; um so nöthiger aber ist es, bei einer Untersuchung allgemeiner Art das Thatsächliche sorgsam vom Hypothetischen zu scheiden, um sicheren Grund zum Weiterbauen zu haben.

Wir schliessen sonach aus diesen Betrachtungen, dass die Capacitätsgrössen der chemischen Energie nicht wie alle anderen Capacitätsgrössen ein gemeinsames Maass besitzen, sondern sich nur auf so viele unter einander unabhängige Arten zurückführen lassen, als es sogenannte Elemente giebt. Zwischen diesen Elementen besteht nun insofern eine Beziehung, dass viele von ihnen derart auf einander wirken können, dass neue Stoffe, also auch neue Capacitätsgrössen entstehen, die aber nicht mehr unabhängig sind, sondern in der Beziehung zu den Elementen stehen, dass sie sich als Summe jener darstellen lassen. Diese Beziehungen sind im Uebrigen den bekannten stöchiometrischen Gesetzen unterworfen: dem der constanten Proportionen, der multiplen Proportionen, der Verbindungsgewichte. Dazu kommt das bereits erwähnte Gesetz von der Erhaltung der Art, nach welchem ein Uebergang von einem Element zum anderen unmöglich ist.

Ganz denselben Einschränkungen sind die entsprechenden Intensitätsgrössen der chemischen Energie unterworfen; auch hier giebt es die etwa 70 Arten, die in keiner Weise auf einander bezogen werden können, und die vorhandenen Beziehungen zwischen den Elementen und den chemischen Verbindungen gehorchen den stöchiometrischen Gesetzen.

Wenn wir uns daher ein „Chemometer" in dem früher erwähnten Sinne wirklich ausgeführt denken, so können wir uns nicht mit einem einzigen begnügen. Wir müssten mindestens 70 von einander unabhängige derartige Apparate besitzen, für jedes Element eines, und hätten kein Mittel, die Angaben des Sauerstoff-Chemometers mit denen des Wasserstoff-Apparates zu vergleichen u. s. w.

Nach diesem scheinen also die besonderen Eigenthümlichkeiten der chemischen Energie die Möglichkeit, solche Apparate allgemeiner Natur herzustellen, völlig abzuschneiden. Denn Manometer, Elektrometer, Thermometer u. s. w. sind ja nur dadurch möglich, dass alle Drucke, elektrische Potentiale, Temperaturen wesensgleich sind, und die Beziehung je zweier individueller Werthe dieser Art durch zwei Zahlen völlig dargestellt werden kann.

Bei weiterem Nachdenken erscheint indessen doch die Sache nicht so hoffnungslos. Zwar ein allgemeines und absolutes Chemometer ist nicht möglich. Wohl aber lässt sich für viele Fälle die Intensität der chemischen Energie doch in vergleichbarem Maass ausdrücken, unabhängig davon, dass die Factoren der chemischen Energie in Bezug auf einander diese grosse Zahl von irreduciblen Fällen aufweisen. Es gelingt dies durch die Benutzung solcher Energiearten, welche mit chemischen Vorgängen untrennbar verknüpft sind, und zwar erweist sich als geeignetste Energie für diesen Zweck die elektrische.

Nach dem Faraday'schen Gesetz, dessen weittragende Bedeutung eigentlich erst in unseren Tagen offenbar geworden ist, zeigen sich bei vielen chemischen Vorgängen, nämlich allen, bei welchen Elektrolyte betheiligt sind, elektrische Vorgänge, die proportional den chemischen verlaufen und mit ihnen in untrennbarem Zusammenhang stehen. Der Zusammenhang ist derart, dass die Capacitätsgrössen der elektrischen Energie, die Elektricitätsmengen proportional den Capacitätsgrössen der chemischen Energie, den Stoffmengen sind, und zwar ist bei verschiedenen Stoffen die mit chemisch äquivalenten Mengen verbundene Elektricitätsmenge stets dieselbe.

Auf Grund des Faraday'schen Gesetzes ist es nun möglich, die Vorgänge zwischen Elektrolyten so zu leiten, dass sie nicht ohne gleichzeitige Elektricitätsbewegung stattfinden können, und dass die Arbeitsmengen, die man aus dem chemischen Process gewinnen kann, in Gestalt von elektrischer Energie zu Tage treten. Da nun einerseits die elektrische Energie der chemischen [1]) gleich ist, andererseits die beiderseitigen Capacitätsfactoren, die Stoffmengen und die Elektricitätsmengen nach dem Faraday'schen Gesetz proportional sind, so müssen auch die Intensitätsgrössen, das chemische Potential und die elektromotorische Kraft einander proportional sein, und das Elektrometer dient als „Chemometer" in dem früher dargelegten Sinne. Und zwar haben wir, da elektromotorische Kräfte sich nur durch Zahl und Vorzeichen unterscheiden können, ein allgemeines Maass des chemischen Potentials, oder wie wir die Grösse auch mit Recht nennen können, der chemischen Verwandtschaft.

Um uns das Ergebniss durch ein Beispiel anschaulicher zu machen, nehmen wir irgend einen einfachen chemischen Vorgang, z. B. die Fällung des Silbernitrats durch Chlornatrium. Wollen wir diesen Vorgang elektrochemisch verwerthen, so müssen wir

[1]) Diese chemische Energie ist nicht mit der Wärmetönung identisch, sondern der Theil der Energie, welcher in andere Formen (Arbeit) verwandelbar ist.

ihn in zwei Theile zerlegen, welche zwar gleichzeitig, aber räumlich getrennt ablaufen, da wir sonst nicht die chemische Energie in elektrische verwandeln können, sondern sie als Wärme erhalten. Wir erreichen dies, wenn wir zwei Silberplatten nehmen, die eine in die Silbernitratlösung thun, und die andere in die Chlornatriumlösung. Werden beide Lösungen durch einen indifferenten Elektrolyten, z. B. Natriumnitrat, in Verbindung gesetzt, so zeigen die beiden Silberplatten einen ziemlich erheblichen Potentialunterschied von etwas mehr als 0,5 Volt, und lässt man durch leitende Verbindung beider Platten den Strom erfolgen, so bildet sich auf der im Chlornatrium stehenden Platte Chlorsilber, während an der anderen Platte sich metallisches Silber ausscheidet. Das chemische Ergebniss des ganzen Vorganges ist genau dasselbe, als wenn das Chlornatrium unmittelbar in die Silbernitratlösung gebracht wäre.

Auf gleiche Weise lassen sich alle chemischen Vorgänge zwischen Elektrolyten in Volta'sche Ketten übersetzen, wobei nur immer dafür Sorge getragen werden muss, dass der chemische Vorgang nicht ohne den elektrischen verlaufen kann. So hat man z. B. sich viel um die Kette bemüht, welche durch einen der wichtigsten Vorgänge, die Neutralisation einer Säure durch eine Basis, bedingt wird. Man erhält eine solche, wenn man in die Säure und in das Alkali je eine Platin- oder Palladiumplatte senkt, welche mit Wasserstoff gesättigt sind. Es erfolgt dann bei entsprechender Verbindung auf der Seite des Alkalis eine Aufnahme des Wasserstoffes, während auf der Seite der Säure eine gleich grosse Wasserstoffentwickelung stattfindet; gleichzeitig werden durch den Strom zwischen den Lösungen die basischen Kationen und die sauren Anionen in entsprechender Zahl gegen einander bewegt und somit neutralisirt. Die elektromotorische Kraft der Neutralisation beträgt etwa $^3/_4$ Volt für starke Säuren und Basen, und ist für schwächere natürlich geringer.

Es würde viel zu weit führen, wenn ich Ihnen auch nur alle typischen Fälle der möglichen Reactionen zwischen Säuren, Basen und Salzen vorlegen wollte; es muss die Bemerkung genügen, dass es immer geht, und dass man für jeden derartigen Vorgang eine zugehörige elektromotorische Kraft erhält.

Hierbei ist noch eine Bemerkung zu machen. Die elektromotorische Kraft der beschriebenen Ketten setzt sich wesentlich aus zwei Summanden zusammen, den Potentialdifferenzen, welche an jeder Elektrode in Bezug auf die Flüssigkeit bestehen. Man braucht daher nicht alle Combinationen unmittelbar zu messen, sondern kann sich begnügen, sämmtliche Combinationen mit einer Elektrode zu bestimmen, um, wenn man z. B. 20 verschiedene Stoffe hat, die elektromotorischen Kräfte sämmtlicher 200 Combinationen berechnen zu können, welche zwischen diesen möglich sind.

Somit ist das Problem des Chemometers für Elektrolyte gelöst. Bei der Wichtigkeit des Ergebnisses und dem allgemeinen Charakter der benutzten Ableitung wird es vielleicht zweckmässig sein, auf einem anderen Wege die Richtigkeit des Resultates nachzuweisen. Dazu will ich von einer Form des zweiten Hauptsatzes der Energetik Gebrauch machen, die, obwohl im Princip bereits vor langen Jahren von Lord Kelvin benutzt, doch erst in letzter Zeit allgemein ausgesprochen worden ist. Der fragliche Satz lautet: was auf eine Weise im Gleichgewicht ist, muss auf alle Weise im Gleichgewicht sein und sein Beweis liegt darin, dass es jedesmal, wo er nicht erfüllt ist, möglich ist, ein perpetuum mobile zweiter Art, ein Gebilde, in welchem ruhende Energie sich freiwillig in Bewegung setzt, zu construiren, was principiell unmöglich ist.

Denken wir uns nun, wir hätten zwei Stoffe, die wir in geeigneter Weise anordnen, im chemischen Gleichgewicht, sie zeigen aber eine elektrische Differenz, oder eine elektromotorische Kraft. Dann lassen wir den Strom stattfinden (und treiben irgend eine Maschine mit seiner Hülfe), bis in Folge der den Strom begleitenden chemischen Aenderungen elektrisches Gleichgewicht eingetreten ist. Alsdann muss das vorher vorhandene chemische Gleichgewicht gestört sein; durch Wechselwirkung der Stoffe können wir es wieder herstellen. Alsdann sind aber wieder die Bedingungen gegeben, um von Neuem elektrische Arbeit zu erhalten und so fort. Dieselbe Schlussreihe gilt, wenn wir mit der Voraussetzung anfangen, die Stoffe seien im elektrischen, aber nicht im chemischen Gleichgewicht.

Es muss also gleichzeitig chemisches und elektrisches Gleichgewicht stattfinden; ist ersteres nicht vorhanden, so kann auch letzteres nicht bestehen, und zwar müssen beide Abweichungen so stattfinden, dass die durch die elektromotorische Kraft bedingten chemischen Vorgänge im Sinne einer Annäherung an das Gleichgewicht thätig sind.

Ebenso lässt sich nachweisen, dass die Unterschiede des chemischen und des elektrischen Potentials in gleichem Sinne zu- und abnehmen müssen; wir brauchen uns zu diesem Zwecke nur die vorhandenen chemischen und elektrischen Intensitätsunterschiede durch eine geeignete Anzahl entsprechend geschalteter Ketten compensirt zu denken, und die oben gemachten Schlüsse anzuwenden; doch überlasse ich, um nicht weitläufig zu werden, die Ausführung dieser Schlüsse Ihnen.

Wir können somit das Ergebniss als gesichert ansehen, dass in der That das Elektrometer als „Chemometer" dienen kann. Es entsteht alsbald die Frage nach dem Umfang, in welchem sich dies Verfahren anwenden lässt. Da es daran geknüpft ist, dass der chemische Vorgang proportional dem elektrischen erfolgt, so ist, wie erwähnt, das Vorhandensein von Elektrolyten eine nothwendige Voraussetzung des Verfahrens; bis zu welchem Minimum elektrischer Leitfähigkeit man gehen kann, hängt offenbar davon ab, mit wie wenig Elektricität man das Elektrometer bethätigen kann. Da ist es nun ein ganz besonders günstiger Umstand, dass die an den Ionen haftenden

Elektricitätsmengen ausserordentlich gross sind, so dass Stoffmengen, die weit ausserhalb des Gebietes des Wägbaren liegen, noch sehr ausreichende Elektricitätsmengen zur Bethätigung des Elektrometers liefern können. Wir haben in der That in dieser Richtung eher über zu grosse, als zu geringe Empfindlichkeit zu klagen. Andererseits ist es schon jetzt sicher, dass das Gebiet der Elektrolyte sehr viel weiter zu erstrecken ist, als über die wässerigen Lösungen von Säuren, Basen und Salzen. Eine verhältnissmässig grosse Zahl organischer Verbindungen lässt sich unzweifelhaft den gewöhnlichen Elektrolyten anreihen, und es ist auch hier Sache der fortschreitenden experimentellen Bearbeitung, das Verfahren stufenweise immer weiter und weiter auszudehnen; schon das, was jetzt unmittelbar zugänglich ist, wird die Arbeit einer Reihe von Jahren erfordern, um experimentell durchforscht zu werden.

Schliesslich möchte ich noch einer Frage zuvorkommen, die vielleicht schon der Eine oder der Andere inzwischen erwogen hat. Die elektrische Energie ist nur eine von denen, welche die chemischen Vorgänge begleitet; da wir aber stets Volumänderungen, oder bei Lösungen Aenderungen des osmotischen Druckes mit chemischen Vorgängen verknüpft sehen, so muss geschlossen werden, dass auch die Volumenenergie Hülfsmittel zur Messung des chemischen Potentials oder der Verwandtschaft liefern kann. Ja, überlegt man, dass die neuere Theorie der Volta'schen Ketten ihre Wirkung überall auf die Bethätigung osmotischer Drucke, d. h. auf die Aenderungen der Volumenenergie zurückführt, so erkennt man in letzteren das Fundamentale, vom chemischen Vorgang Untrennbare, während wir zur Gewinnung der chemischen Energie als elektrische stets besonderer Veranstaltungen bedürfen.

In der That kann man für eine grosse Anzahl chemischer Vorgänge ganz analoge Betrachtungen durchführen, in welchen der Druck eine ähnliche Rolle spielt, wie die elektromotorische Kraft, und wir wissen zudem, dass gleichfalls für Lösungen und Gase die Capacitätsgrösse der Volumenenergie, das Volumen, der chemischen Capacitätsgrösse proportional ist, und für chemisch vergleichbare Mengen (die Molecular-gewichte) gleich gross ist. Es zeigen sich also ganz ähnliche Verhältnisse wie vorher, aber doch mit einem für die experimentelle Seite der Frage sehr wesentlichen Unterschiede. Die freie oder verwandelbare elektrische Energie ist einfach gleich dem Product aus der Elektricitätsmenge und dem Potentialunterschied, und letzterer ist das Maass derselben, da die erstere nach dem Faraday'schen Gesetz für chemisch äquivalente Mengen verschiedener Stoffe gleich ist. Die Volumenenergie dagegen stellt sich in dem bisher allein zugänglichen Falle der Lösungen und Gase als das Product des Volums mit dem Unterschied der Logarithmen zweier Drucke dar. Für gleiche Unterschiede des chemischen Potentials wachsen also die Drucke nicht in arithmetischer Reihe, sondern in geometrischer, und gelangen dadurch sehr bald nach oben wie nach unten in Gebiete, die der Messung ganz unzugänglich sind.

Um ein Beispiel zu geben, würde ein Unterschied des chemischen Potentials, der elektrometrisch durch ein Volt ausgedrückt wird, im günstigsten Falle dem Verhältniss zweier Drucke entsprechen, von denen der eine 10^{17} mal grösser ist als der andere. Nehmen wir als niedrigsten messbaren Druck, $^1/_{1000}$ Atmosphäre an, so müsste der andere noch 10^{14}, also 100000 Milliarden Atmosphären betragen, während unsere Messhülfsmittel über 1000 Atmosphären kaum hinaus gehen. Da ferner chemische Potentiale bis zum Betrage von 3 oder 4 Volt in elektrischem Maasse gemessen worden sind, so kommen wir zu den ganz unvorstellbaren Werthen von 10^{48} oder 10^{65} Atmosphären, die wir messen müssten, um günstigsten Falles das zu ermitteln, was uns das Elektrometer ohne jede Schwierigkeit giebt.

W. Weltner: Spongillenstudien I und II. (Arch. f. Naturgesch. 1893, Bd. I, S. 209 u. 245.)

Der erste Theil der vorliegenden Arbeit giebt ein Verzeichniss der dem Verf. bekannt gewordenen Literatur über Süsswasserschwämme. Dies Verzeichniss umfasst 487 Nummern und man sieht mit Staunen, um nicht zu sagen mit Schrecken, welcher Strom von Literatur sich über die wenigen Arten von Süsswasserschwämme ergossen hat. Diese im Hinblick auf den Umfang des ganzen Thierreiches fast herunterhigende Erscheinung stellt sich in milderem Lichte dar, wenn man bedenkt, dass die Spongillen als einzige Vertreter einer ganzen grossen Abtheilung des Thierreiches im Süsswasser gefunden werden und insofern schon seit längerer Zeit allgemeines Interesse erregten. Das Verzeichniss, vom Verf. mit grossem Fleisse und gewiss mit schwerer Mühe zusammengebracht, wird allen denen, die sich auch künftighin mit Spongillen beschäftigen werden, jedenfalls von grossem Werths sein.

Im zweiten Theile behandelt der Verf. eine Anzahl Fragen, welche für den Bau und die Lebensverhältnisse der Süsswasserschwämme Bedeutung haben. Der erste Abschnitt betrifft einige Punkte aus dem feineren Bau und der Bildungsweise der als Gemmulae bekannten Fortpflanzungskörper der Spongillen, welche noch immer nicht genügend bekannt sind, obwohl diese merkwürdige Fortpflanzungsweise seit langem das Interesse der Zoologen erregte. Die Ausführungen sind zu specieller Natur, als dass wir näher auf sie eingehen könnten. Ebenso die des folgenden Abschnittes, worin der Verf. die Thatsache behandelt, dass die Gemmulae zuweilen bereits grün erscheinen. Hier interessirt jedoch einiges aus seinen Beobachtungen und den von ihm angestellten Versuchen. Herr Weltner zeigt nämlich, wie die grüne Farbe der betreffenden Gemmulae davon herrührt, dass in ihnen Zoochlorellen vorhanden sind, die bekanntlich auch mit den Schwämmen wie mit anderen grün gefärbten Thieren symbiotisch leben. Durch Zuchtversuche wies der Verf. nach, dass aus den

grünen Gemmulae im Frühjahr grüne Schwämme hervorgingen, während aus weissen Gemmulae, wie sie sich bei farblosen oder grau gefärbten Mutterthieren finden, wieder farblose Schwämme entstehen. Werden die Gemmulae grau oder braun gefärbter Schwämme zum Keimen gebracht, so gehen daraus farblose Schwämme hervor, die erst später die braune oder graue Farbe des alten Thieres annehmen. Jedenfalls aber ergiebt sich aus den Versuchen, dass die Färbung der Thiere zu derjenigen des Mutterthieres in Beziehung steht. Ob sich alle Spongillen in dieser Weise verhalten, vermag Herr Weltner bisher noch nicht sicher zu sagen, obgleich es wohl angenommen werden darf.

Von allgemeinem Interesse ist der Abschnitt, welcher über den Einfluss der Temperatur auf die Keimfähigkeit der Gemmulae handelt, weil diese Frage Wichtigkeit für die Auffassung dieser eigenthümlichen „Keimkörper" der Spongien besitzt. Wenn Theile des Schwammgewebes sich isoliren und mit einer besonderen Hülle umgeben, um nach Ueberstehen eines Dauerzustandes zu einem neuen Schwamme sich zu entwickeln, so müssen zu einem derartigen charakteristischen Vorgang bestimmte Veranlassungen vorhanden sein, die zu ergründen gewiss von Bedeutung wäre. Der Verf. kommt zunächst darauf zu sprechen, worin die Bedeutung der Gemmulae liegt. In solchen Fällen, in denen die Schwämme in Folge des Austrocknens der Gewässer ebenfalls für längere Zeit vertrocknen und also absterben, dienen die Gemmulae zur Erhaltung des Schwammes, indem bei wieder eintretenden günstigen Bedingungen aus ihnen neue Individuen hervorgehen. In Indien wurde beobachtet, dass an gewissen Stellen die Spongillen 6 Monate des Jahres hindurch trocken liegen. Von einer tropischen Art (Meyenia plumosa var. Palmeri) wurde festgestellt, dass sie 9 bis 10 Monate in trockenem Zustande der sengenden Sonne ausgesetzt sei und dann doch wieder zu neuem Leben erwacht. Von einer anderen Art, Palmeria Borownii var. Palmeri wird angeführt, dass die sie tragenden Baumzweige sich 8 bis 10 Monate ausserhalb des Wassers befanden. In einem Tümpel Australiens, welcher drei Jahre lang trocken gelegen hatte, fand man eine Spongilla lacustris.

Auch experimentell versuchte man bereits die Keimfähigkeit der Gemmulae festzustellen. Man brachte jahrelang trocken aufbewahrte Gemmulae und Schwammstücke in eine Cisterne, worauf sich neue Schwämme daraus entwickelten. Freilich sind diese Versuche, wie der Verf. hervorhebt, nicht ganz beweisend, weil nicht festgestellt worden war, ob nicht etwa lebende Spongillen in der Cisterne vorhanden waren und deren Larven sich auf jenen Schwammstücken festsetzten, um daselbst zu jungen Schwämmen auszuwachsen. Es fragt sich, ob auch unsere Spongillen wie diejenigen der Tropen diese ausserordentliche Keimfähigkeit ihrer Gemmulae besitzen. Auch nach dieser Richtung sind Versuche gemacht worden, indem man aus Gemmulae der Ephydatia Mülleri, welche fast zwei Jahre trocken gelegen hatten, wieder junge Schwämme zog. Wenn in unseren Breiten die Schwämme ausserhalb des Wassers gerathen, so werden sie im Winter auch dem Frost ausgesetzt sein und die Frage liegt daher nahe, wie sie sich gegen Kälte verhalten. Nach dieser Richtung stellte der Verf. recht umfangreiche Versuche an.

Im Spätherbst und Anfang des Winters gesammelte, einheimische Süsswasserschwämme (Spongilla fragilis, Euspongilla lacustris, Ephydatia fluviatilis und Mülleri) wurden in entsprechend grosse Aquarien gebracht, wo sie in die Gemmulaebildung übergingen. Die im Freien aufgestellten Gläser froren ein und die Schwammreste blieben mehrere Wochen vom Eise umschlossen. Trotzdem gingen im Frühjahr aus dem Gemmulae junge Schwämme hervor. Auch wenn die Gemmulae im Verlauf eines Winters wiederholt einfroren, wieder aufthauten und die Zeit ihres Verharrens im Eise eine recht ansehnliche war (bei Spongilla fragilis mit mehrmaligen Unterbrechungen im Ganzen 59 Tage), so blieben sie doch entwickelungsfähig. Allerdings gelangten bei diesen Versuchen nicht alle Gemmulae zur Entwickelung, aber das wird auch in der Natur kaum der Fall sein oder ist vielleicht auch durch die etwas anderen Bedingungen zu erklären, die bei den Versuchen gesetzt waren.

Wie ausserordentlich widerstandsfähig die Gemmulae sind, zeigt ein weiterer Versuch, bei dem sich die Gemmulae erst mehrere Wochen im Eise befanden, dann getrocknet und so ins Freie gebracht wurden, so dass sie auch hier dem Frost ausgesetzt waren. Sie wurden im Freien mehrere Wochen belassen und dann mit Schnee bedeckt. Nach dem Schmelzen desselben wurden sie abermals in Wasser gebracht; dieses durchfror und thaute wiederholt auf. Auch nach diesen verschiedentlichen Temperaturänderungen, Einwirkungen von Nässe und Trockenheit, erwiesen sich die Gemmulae noch grösstentheils entwickelungsfähig. Man sieht, dass die Süsswasserschwämme in den Gemmulae eine ganz vorzügliche Einrichtung besitzen, um ihr Leben auch unter recht ungünstigen Existenzbedingungen zu erhalten.

Bezüglich weiterer, noch vom Verf. angestellten Experimente sei auf das Original verwiesen. Endlich spricht er auch noch über die Entwickelung deformirter Larven und berührt damit eine Frage, über die bereits mehrfach gearbeitet wurde und die von principieller Bedeutung ist, nämlich die Entwickelung der Larve nach Abwerfen des äusseren Keimblattes. Verschiedene Forscher, welche die Entwickelung der Spongilla untersuchten, behaupteten, das äussere Keimblatt der Larve würde abgeworfen und der junge Schwamm entwickele sich ohne dieses. Es ist dann später gezeigt worden (Rdsch. VI, 127), dass dem nicht so ist, sondern dass das äussere Keimblatt für die Entwickelung nöthig ist. Herr Weltner hat nun durch Schütteln der Larven bewirkt, dass deren äussere Zellenlage vernichtet wurde, und er fand, dass auch aus solchen deformirten Larven noch junge

Schwämme hervorgingen. Es konnte kein Zweifel sein, dass der grösste Theil des Ectoderms zerstört war, und doch sind solche Larven noch entwickelungsfähig. Also ist nicht die ganze, unverletzte Ectodermschicht für die Entwickelung nöthig, ob freilich auch beim vollständigen Fehlen des Ectoderms die weitere Entwickelung vor sich gehen kann, wie dies angegeben wurde, ist damit noch nicht gesagt, denn es kann ja eine Regeneration von den noch übrig gebliebenen Ectodermtheilen aus stattfinden. Der Verf. ist allerdings mehr geneigt, anzunehmen, dass auch vom mittleren Blatt aus eine Ergänzung der verloren gegangeneu Theile der Larve stattfinden könne. Diese Ansicht scheint ihm schon dadurch recht annehmbar, dass kleine Stücke, welche er aus der Innenmasse grösserer Schwämme herausschnitt, sich zu ganzen Individuen ergänzten. Die Frage erscheint durch die kürzlich von Maas ausgeführten Untersuchungen über die Entwickelung der Meeresschwämme (Rdsch. VII, 510) in neuem Lichte, da sich daraus eine etwas andere Auffassung der Keimblätter ergab, und es müsste wohl auch die Entwickelung des Süsswasserschwammes unter diesem Gesichtspunkte von Neuem untersucht werden. K.

J. Janssen: Ueber spectroskopische Beobachtungen auf dem Observatorium des Montblanc am 14. und 15. September 1893. (Compt. rendus 1893, T. CXVII, p. 419.)

Das Observatorium, welches Herr Janssen auf dem Gipfel des Montblanc hat erbauen lassen (vgl. Rdsch. VII, 27; VIII, 15), ist zwar noch nicht ganz fertig, gestattete aber bereits bei einem Besuche, den Herr Janssen im September der Gipfelstation abstattete, einige Beobachtungen auszuführen, über welche einem Briefe des Herrn Janssen das Nachstehende entnommen ist.

Die Beobachtungen hatten den Zweck, die Frage zu prüfen, ob Sauerstoff in der Sonnenatmosphäre vorkomme, oder ob die Sauerstofflinien des Sonnenspectrums ausschliesslich von dem Sauerstoff der Erdatmosphäre herrühren. Dieser Frage waren bereits zwei frühere Montblanc-Besteigungen gewidmet, 1888 auf die Grands-Mulets und 1890 auf das Observatorium des Herrn Vallot. Die jetzigen Beobachtungen hatten den Vorzug, dass sie auf dem Gipfel des Montblanc ausgeführt wurden und mit einem Rowland'schen Gitterspectroskop, welches von der Sauerstofflinie B alle Einzelheiten erkennen lässt, während das bei den früheren Aufstiegen benutzte Spectroskop die B-Gruppe nicht in ihre einzelnen Linien aufzulösen gestattete.

„Dieser Umstand hat eine ganz besondere Wichtigkeit, da er es ermöglicht, in der Constitution dieser Liniengruppe B werthvolle Elemente zu finden, um in gewissem Grade die Folgen der abnehmenden Wirkung unserer Atmosphäre zu messen in dem Maasse, als man sich in derselben erhebt, und somit zu erfahren, ob diese Abnahme einem vollständigen Erlöschen (der Linien) an der Grenze der Atmosphäre entspricht. Es ist nämlich bekannt, dass die Doppellinien, deren Gesammtheit die Gruppe B bildet, an Intensität abnehmen in dem Maasse, als ihre Brechbarkeit kleiner wird, oder wenn man will, mit der Zunahme ihrer Wellenlänge.

Dieser Umstand kann verwerthet werden, wenn nicht zum Messen, so wenigstens zum Erkennen der abnehmenden Wirkung der selectiven Absorption unserer Atmosphäre. Man überzeugt sich nämlich, dass die schwächsten Doppellinien nach und nach verschwinden, je mehr man sich in der Atmosphäre erhebt, d. h. in dem Maasse, als die absorbirende Wirkung der letzteren abnimmt. So zeigen z. B. unter gewöhnlichen Verhältnissen an der Oberfläche des Meeres oder in unseren Ebenen die Tafeln der B-Gruppe ausser dem, was man den Kopf von B nennt, noch 13 bis 14 Doppellinien. Schon in Chamonix (1050 m) ist die 13. Doppellinie schwerer zu sehen. Auf den Grands-Mulets (3050 m) kann man nur noch die 10. bis 12. erkennen. Auf dem Gipfel des Montblanc endlich kam ich nicht über die 8. hinaus.

Wohl verstanden haben wir keine Proportionalität zwischen der numerischen Abnahme der Doppellinien und der Abnahme der Atmosphären-Wirkung constatirt; das Gesetz ist offenbar complicirter; aber wenn man die Feststellung dieser Abnahme in Beziehung bringt mit den Versuchen, die an mit Sauerstoff gefüllten Röhren gemacht worden und die Reihe der atmosphärischen Erscheinungen, von denen wir sprechen, reproducirten, genügt sie, um auf das vollständige Verschwinden der Gruppe B an den Grenzen der Atmosphäre zu schliessen.

Sehr merkwürdig ist, dass, wenn man einerseits den Coëfficienten ermittelt, welcher die Abnahme der Atmosphärenwirkung auf dem Gipfel des Montblanc nach den barometrischen Drucken darstellt ($0{,}43/0{,}76 = 0{,}566$) und wenn man mit diesem Coëfficienten 0,566 die Zahl 13 multiplicirt, welche die Doppellinien darstellt, die gewöhnlich in der Ebene sichtbar sind, man 7,4 erhält, d. h. ziemlich nahe die Zahl (8) der für mich auf dem Gipfel des Montblanc sichtbaren Doppellinien."

Trotz dieser auffallenden Uebereinstimmung will Herr Janssen sichere Schlüsse erst aus Laboratoriums-Experimenten mit Sauerstoffröhren ableiten, die er auf dem Observatorium in Meudon wieder aufnehmen will. Die Frage, ob vielleicht die hohe Temperatur des Sonnenkörpers die Absorption des Sauerstoffes so modificiren kann, dass das Absorptionsspectrum des Sonnen-Sauerstoffes eine ganz andere ist als die des irdischen Sauerstoffes, hat Herr Janssen bereits einer experimentellen Prüfung unterworfen, deren Ergebnisse er später der Akademie mittheilen will; vorläufig erwähnt er, dass bis zu 400° und 500° eine Aenderung des Absorptionsspectrums nicht hat gefunden werden können.

Eugen Englisch: Thermoelektrische Untersuchungen. (Wiedemann's Annalen der Physik, 1893, Bd. L, S. 88.)

Die bisherigen Forschungen über Thermoelektricität haben übereinstimmend ergeben, dass die thermoelektromotorische Kraft nicht allein von der Temperaturdifferenz der Löthstellen abhängig und dieser nicht direct proportional ist; vielmehr muss das Verhältniss zwischen thermoelektromotorischer Kraft und Temperatur nach den vorliegenden Messungen durch eine weniger einfache Formel ausgedrückt werden. Dies ist wohl begreiflich, wenn man bedenkt, dass bei diesem Vorgang noch die Wärmebildung beim Durchgang eines Stromes durch einen Leiter (Joule'sche Wärme), die Fortführung der Wärme durch den elektrischen Strom beim Durchgang desselben durch verschieden warme Leiter (Thomson-Effect) und die Entstehung von Wärme beim Durchgang eines Stromes durch die Berührungsstelle zweier Metalle (Peltier'sches Phänomen) modificirend einwirken. Um nun der Theorie weiteres experimentelles Material zu liefern, hat Herr Englisch die nachstehende Untersuchung ausgeführt.

Bekanntlich wird die thermoelektrische Kraft in hervorragender Weise von der Structur der Metalle be-

einflusst; die Stelluug der Metalle in der Spannungsreihe wird durch die Structur bedeutend verändert, und sogar von demselben Metall erhält man Thermoströme, wenn mau barte und weiche, gedehute und nicbt gedehnte Stücke mit einander combiuirt. Alle Materialien, die derartigen Zufälligkeiten ausgesetzt sind, mussten daher, wollte man unzweideutige Resultate erzielen, ausgeschlossen werden, und für die Untersuchung eigneten sich zunächst nur das Blei und das Quecksilber, weil ersteres nach den Versuchen von Le Roux keinen Thomsoneffect zeigt und das Quecksilber wegen seines flüssigen Zustandes weder Härte- noch Debnungsunterschiede ergebeu konnte. Um noch sicherer den einfachen Gesetzmässigkeiten des Phänomens nahe zu kommen, suchte Verf. die Erfahruug zu verwertheu, dass Kohlrausch auf dem Gebiete der Elektrolyse uud Raoult bei den Gefrierpuuktserniedrigungen durch Anwendung grösster Verdünnungen die einfachen Gesetze gefunden haben, und verwendete für seine Versuche Bleilegirungen und Amalgame, iu denen die fremden Metalle in möglichst geringeu Procentverhältnissen enthalten waren. Dieselben wurden in Glasröhreu eingeschmolzen und durch Platindrähte in Contact gebracht; die Röhren standen in einem dampfdichten Kupfercylinder, in dem die höhere Temperatur mittelst durchstreichenden Dampfes vou Alkohol, Wasser oder Anilin hergestellt wurde; mit Quecksilber gefüllte Glasbügel stellten die Verbindungen zwischeu den Glasröhren her uud gestatteten das Element leicht ein- und auszuschalten, so dass bei jeder Messung der äussere Strom genau bestimmt und von der Gesammtwirkung in Abzug gebracht werden konnte.

Die ersten Versuche wurden mit Blei und Bleilegirungen gemacht. Die Legirung $Pb_{100}Sn$ gab jedoch eine so geringe elektromotorische Kraft, dass eine Messung unmöglich war. Aber auch mit zwei Atomgewichten Metall auf 100 Atomgewichte Blei waren die gemessenen Kräfte noch so klein, dass man, um sichere Resultate zu erzielen, zu grösseren Concentrationen hätte übergehen müssen, wodurch der Vortheil, der von der starken Verdünnung durch Isolirung der einzelnen Molecüle erwartet war, aufgegeben werden musste. Deshalb wandte sich Verf. den Amalgamen zu, die er mit Quecksilber zu Thermosäulen combinirte; sie wurden aus 100 Hg und 1 Atomgew. Metall hergestellt und bei verschiedenen Temperaturen untersucht.

Von den Resultaten dieser Messungen sollen hier in Kürze die folgendeu hervorgehoben werden: Die Amalgame ergaben eine andere Spannungsreihe als die Bleilegirungen; bei ersteren hatte man die Reihe — Li, Na, K, Tl, Cu, Ag, Sb, Zn, Cd, Su, Pb, Bi + gefunden, bei den Bleilegirungen — Sn, Tl, Sb, Zn, Cd, Bi +. Dieser Unterschied war jedoch nicht durch die grössere Concentration der Bleilegirungen bedingt; deun als in besondereu Messungsreihen einzelne Amalgame mit höherem Metallgehalt untersucht wurden, änderte sich der Sinn des Stromes nicht. Verglich man die verschiedeuen Amalgame mit dem Bleiamalgam, so zeigte sich bei denselben Temperaturintervallen das Verhältniss der thermoelektrischen Kräfte der Amalgame gegen Quecksilber constant. Die verdünnten Amalgame der einwerthigen Metalle waren stets negativ gegen Quecksilber. Eine Beziehung ihrer thermoelektromotorischen Kraft zum Atomgewicht, oder Atomvolumen des Metalles war nicht erkennbar. Wie bei den Metallen war auch bei den Amalgamen die thermoelektrische Kraft keine lineare Fuuction der Temperatur und von der Concentration war sie in complicirter Weise abhängig. Einzelne Amalgame, z. B. das des Bleies und Zinks, zeigten bei steigendem Zusatz des Metalles mehrere Maxima; bei verdünnten Amalgamen hingegen war die elektromotorische Kraft, aber nur innerhalb eines begrenzten, für jedes Metall verschiedenen Kreises, der zugesetzten Menge Metall proportional.

Für verdünnte Amalgame kann mau somit ebenso, wie man für Lösungen moleculare Leitfähigkeit, Brechungsvermögen, Gefrierpunktserniedrigung u. s. w. berechnet hat, die „moleculare" thermoelektrische Kraft berechnen, d. i. die gemessene elektromotorische Kraft dividirt durch die betreffeude Anzahl von Molecülen, und findet dann, dass dieselbe constant ist. Mischt man einem Amalgam ein fremdes Metall bei, so findet man, wenn die Structur des Amalgams durch den Zusatz nicht verändert worden, dass die moleculare elektromotorische Kraft eine additive Grösse ist. Endlich zeigten sich, wenu die Temperatur bis gegen 460° hinauf und bis — 79° hinab variirt wurde, dass die Curven der elektromotorischen Kräfte in Beziehung zur Temperatur nach oben wie nach unten gleich weiter verlaufen, keine Unstetigkeiten zeigen, und dass also ein neutraler Punkt nicht existirt.

William R. Blake: „Carborundum", eine neue Silicium-Kohlenstoff-Verbindung. (Science, 1893, Vol. XXII, p. 141.)

Unter dem Namen „Carborundum" ist jüngst eine neue Verbindung von Kohlenstoff mit Silicium als Ersatz für Schmirgel und Korund in den Handel gebracht. Sie ist ein sehr harter, krystallinischer Körper von tiefgrüner Farbe und wurde etwa im Jahre 1890 von Herrn E. G. Acheson dargestellt; sie besteht aus Si 69,10, C 30,20, Al_2O_3 und Fe_2O_3 0,49, CaO 0,15 und kann durch die Formel SiC ausgedrückt werden, da die übrigen Stoffe nur Verunreinigungen sind und die Färbung veranlassen, die von weiss bis tiefgrün und blau variiren kann.

Die Darstellung des Carborundum, die fabrikmässig betrieben wird, erfolgt in einem Ofen, der einen rechteckigen Kasten von 6 Fuss Länge, 18 Zoll Weite und 1 Fuss Tiefe darstellt, aus feuerfesten Ziegeln besteht, und in dem eine Mischung von Sand und Kohle acht Stunden lang der Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt wird. Man erhält dann eine Masse von kleinen Krystallen, welche zerrieben und zur Entfernuug der Verunreinigungen mit verdünnter Schwefelsäure digerirt wird. Die Krystalle sind meist rhomboëdrisch und in manchen Fälleu hexagonal. Herr Blake hat nur Plättchen gefunden, welche zu klein waren, um Winkelmessungen zu gestatten.

Die Härte, welche industriell die wichtigste Eigenschaft des Körpers darstellt, liegt zwischen der des Sapphir und des Diamants. Der Erfinder behauptet, dass mau mit dem Pulver selbst Diamanten schleifen und poliren kann. Das spec. Gewicht hat Verf. an einer blaugrünen Masse bei 60° F. (15,5° C.) gleich 2,946 gefunden; ein anderer Beobachter fand für grüne Krystalle das spec. Gewicht = 3,123 uud für blaue etwas kleiner. Das Carborundum ist ein guter Wärmeleiter und vor dem Löthrohr unschmelzbar. Es wird von Säuren nicht angegriffen, selbst nicht von der Fluorwasserstoffsäure; auch brennt es nicht, wenn es im Sauerstoffstrome erhitzt wird; hierdurch kann es von graphitischen Beimengungen gereinigt werden.

Eine Verbindung von der Formel SiC, die jedoch nicht krystallinisch war, hatte Herr Schützenberger im Mai 1892 beschrieben; ferner hat Herr Tesla im Februar 1892 bei seinen Vorträgen über elektrisches Licht Carborundum vorgezeigt, dessen Zusammensetzung noch unbekannt war. Die praktische Verwerthung dieser

neuen Kohlenstoff-Silicium-Verbindung scheint eine sehr mannigfache und erst durch die industrielle Darstellung derselben im Grossen möglich.

J. Reinke: Die Abhängigkeit des Ergrünens von der Wellenlänge des Lichtes. (Sitzungsberichte der Berliner Akademie der Wissenschaft 1893, S. 527.)

Die Mitwirkung des Lichtes beim Ergrünen der Angiospermen muss ebenso wie die reducirende Wirkung des Lichtes bei der Zersetzung der Kohlensäure, und die von Pringsheim nachgewiesene oxydirende Wirkung des Lichtes auf verschiedene Theile des Pflanzenleibes, als eine photochemische Erscheinung betrachtet werden. Da aber die Bildung des Chlorophylls an den lebenden Zustand der Zelle geknüpft ist und da sie vor Allem auch ohne Licht erfolgen kann, wie die Gymnospermen (Keimblätter der Coniferen) und Kryptogamen (Farnblätter) beweisen, die auch in tiefer Finsterniss ihr Chlorophyll auszubilden vermögen, so kann die Abhängigkeit dieses Processes vom Lichte, wie sie bei den Angiospermen sich zeigt, nur eine secundäre sein. Zur Erklärung dieses Lichtbedürfnisses sind zwei Hypothesen aufgestellt worden. Sachs hat die Meinung geäussert, dass in solchen Zellen, welche Chlorophyll im Dunkeln bilden, eine Substanz enthalten sein könne, welche auf das der Ergrünung fähige Protoplasma ebenso wirkt, wie in den anderen Fällen das Licht. Herr Reinke selbst hat dagegen früher die Vorstellung entwickelt, dass in den Zellen der Angiospermen durch das Licht die Entstehung eines Stoffes verhindert oder ein schon gebildeter Stoff vernichtet wird, der im Dunkeln die Chlorophyllbildung unmöglich macht, während die Coniferen diesen Stoff nicht erzeugen.

Was die bisherigen Versuche über den Einfluss des verschiedenfarbigen Lichtes auf das Ergrünen anbetrifft, so genüge es hier, zu erwähnen, dass nach Wiesner's Untersuchungen die Abhängigkeit der Chlorophyllbildung von der Wellenlänge im zu intensiven Lichte anders erscheint als im schwachen Lichte, vielleicht weil ein Theil des neugebildeten Chlorophylls durch das intensivere Licht wieder zerstört wird. Bei geringer Lichtintensität erfolgte in Wiesner's Versuchen das Ergrünen am schnellsten im Gelb und nahm dann ab in der Reihenfolge: Grün, Roth, Blau.

Die Versuche des Verf. hatten zunächst lediglich die nochmalige Prüfung der Fragen im Auge, welche Strahlen des Sonnenlichtes das Ergrünen hervorrufen; ob gewissen Wellenlängen eine Maximalwirkung dabei zukomme; endlich, ob eine solche Maximalwirkung, wenn vorhanden, mit dem Absorptionsmaximum des Etiolins, d. h. des bleichen Farbstoffes im Dunkeln wachsender Pflanzen, der nach der allgemeinen Annahme am Lichte in Chlorophyll übergeht, zusammenfalle. Dabei wurde nur die Wirkung schwacher Lichtintensitäten untersucht, weil, wie soeben erwähnt, durch intensives Licht anderweitige Complicationen des fraglichen Processes entstehen.

Von der bisher üblich gewesenen Benutzung farbiger Schirme (Kupferoxydammoniak, Kaliumbichromat) wurde wegen der complicirten Absorptionscurven derselben Abstand genommen und statt dessen das Normalspectrum verwendet. Als Lichtquelle diente das von einem versilberten Planspiegel reflectirte Sonnenlicht. Zur Projection des Spaltbildes wurde keine Glaslinse, sondern ein silberner Hohlspiegel verwendet. Die Zerstreuung ward bewirkt durch ein Reflexionsgitter aus Spiegelmetall, in welches auf einen Abstand von 5 mm 2000 Linien eingeritzt waren. In wenigen Versuchen wurde daneben das prismatische Spectrum benutzt (Hohlprisma mit Methylsalicylat).

Als Versuchspflanzen dienten junge, in vollständiger Dunkelheit erzogene Keimpflanzen der Kresse, des Klees und der Gerste. Die Temperatur betrug 15° bis 20°, sie war also nicht zu hoch, doch günstig für ein verhältnissmässig schnelles Ergrünen.

Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Alle leuchtenden Strahlen des Sonnenspectrums zwischen den Fraunhofer'schen Linien *A* und *H* können etiolirte Keimlinge zum Ergrünen bringen, doch in verschiedenem Maasse. 2. Die Strahlen des zwischen *B* und *D* gelegenen Spectralabschnittes erweisen sich als die weitaus wirksamsten; unter ihnen wird das Maximum der Wirkung in der Mehrzahl der Versuche deutlich zu beiden Seiten der Linie *C* gefunden; von *D* sinkt die chlorophyllbildende Kraft gegen die Linie *H*, von *B* gegen die Linie *A* hin. 3. Die ultrarothen und die ultravioletten Strahlen vermögen bei den vom Verf. angewandten Lichtstärken das Ergrünen nicht hervorzurufen. 4. Die Curve der Wirksamkeit der Strahlen beim Ergrünen fällt nicht zusammen mit der Absorptionscurve des Etiolins.

Auf Grund dieser Thatsachen hält Verf. es nicht für wahrscheinlich, dass das Etiolin durch eine directe photochemische Einwirkung in Chlorophyll umgewandelt werde; denn chemische Arbeit könne das Licht nur an einem Körper verrichten, welcher dasselbe absorbirt, und nach Maassgabe dieser Absorption. Wenn das Etiolin die Muttersubstanz des Chlorophylls sein sollte, so müsste die Mitwirkung des Lichtes bei der Chlorophyllbildung eine indirecte sein, zu deren Erklärung Verf. auf seine oben erwähnte Ansicht zurückgreifen würde. Diese aber trage der Thatsache nicht Rechnung, dass das Ergrünen im schwächeren Lichte rascher erfolgt, als im intensiven Lichte. Letzteres sei ein merkwürdiger Umstand, der für sich allein betrachtet, dahin führen würde, anzunehmen, dass Licht geringerer Intensität auf ein neben dem Etiolin vorhandenes Chromogen einwirkt und dies zu Chlorophyll oxydirt, während intensives Licht wegen seiner stärker oxydirenden Wirkung dies neugebildete Chlorophyll — das in alten Zellen durch irgend ein Mittel gegen die Wirkung auch des vollen directen Sonnenlichtes geschützt sein muss — weiter zu einer farblosen Substanz verbrenne. Man könnte annehmen, dass in alten Etiolinkörnern die chromogene Substanz bereits durch irgend welche im Dunkeln vor sich gehende Processe zerstört wäre, und bei den Coniferen würde dann das Chromogen auch ohne Lichtwirkung zu Chlorophyll oxydirt werden.

„Diese Fragen", fährt Verf. fort, „werden durch meine Versuche nicht zur Entscheidung gebracht. Dagegen scheint es mir zweifellos, dass das Licht beim Ergrünen der Angiospermen direct einwirken muss auf eine Substanz, die nicht Etiolin ist und die neben dem Etiolin für unser Auge nicht erkennbar ist."

Herr Reinke erörtert noch die Möglichkeit, dass bei der grösseren Wirkung der Strahlen zwischen *B* und *D* eine thermische Wirkung betheiligt sei, und findet, dass die Thatsachen am besten mit der Annahme harmoniren, „dass die Substanz, auf welche das Licht beim Ergrünungsprocesse einwirkt, eine etwas gesteigerte Absorption der Strahlen von *B* bis *D* mit einem Maximum bei *C* besitzt, und dass zu dieser verstärkten photochemischen Wirkung eine verstärkte thermische Wirkung der Sonnenstrahlen hinzutritt, die im Grossen und Ganzen den gleichen Spectralbezirk umfasst".

Was endlich die Frage betrifft, ob Beziehungen zwischen dem Processe des Ergrünens im Lichte und der Assimilation des Kohlenstoffes bestehen, so ist es unverkennbar, dass allen denjenigen Sonnenstrahlen, welche CO_2 zu zersetzen vermögen, auch die Fähigkeit inne

wohnt, das Ergrünen hervorzurufen; und auch was das Maximum der Wirksamkeit anlangt, so stimmt dasselbe, den Spectralbezirk B bis D umfassend, für beide Processe ziemlich gut überein. Trotzdem aber ergeben sich vor der Hand keine klaren Beziehungen zwischen beiden Processen. F. M.

L. Errera: Ueber das „Himmelsbrot" aus Diarbekir. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique 1893, Ser. 3, T. XXVI, p. 83.)

Der Brüsseler Akademie übersandte der Minister des Inneren zur Untersuchung Proben einer Substanz, die ihm vom belgischen Consul in Aleppo mit näheren Angaben über die Herkunft und Verwendung derselben eingesehickt worden war. Danach hatte in den ersten Tagen des Mai 1890 ein heftiges Unwetter das Vilayet von Diarbekir heimgesucht, viele Felder vernichtet, Bäume entwurzelt und viel Schaden verursacht; in der Gegend von Djebel-el-Ooffet war ein reichlicher Hagel gefallen, der beim Schmelzen eine dicke Schicht der vorliegenden Substanz zurückgelassen. Nach eingezogenen Erkundigungen kommt dieselbe weder in dem Vilayet noch in dessen Nähe vor[1]), muss vielmehr durch den Sturm aus weiter Ferne herbeigeführt worden sein. Diese Substanz, welche die Kurden „Himmelsbrot" nennen, liefert mit einem Drittel ihres Gewichtes Mehl zusammengeknetet, eine essbare Speise und dient einem beträchtlichen Theile der Bevölkerung jener Provinz als Nahrung.

Bei der mikroskopischen Untersuchung derselben fand Herr Errera, dass die Substanz die unter dem Namen Lecanora esculenta Eversm. bekannte Flechte ist. Diese zuerst von Pallas auf den Bergen der tartarischen Wüste gefundene Flechte, die von Ledebour und Eversmann in den kirghisischen Steppen und von Parrot in Persien angetroffen worden, ist in Mittelasien sehr gewöhnlich, kommt ebenso in Palästina und Algier vor und bedeckt in manchen Gegenden den Boden so massenhaft, dass sie eine Schicht von 15 bis 20 cm Dicke bildet. Die von Diarbekir eingesandten Stücke gleichen ganz der Beschreibung, welche Eversmann von derselben gegeben. Sie bilden unregelmässige Massen von 2 bis 12 mm Durchmesser, von hellbrauner Farbe, die auf dem Bruch kreideweiss sind und eine Rindenschicht von einer Markschicht unterscheiden lassen.

Unter dem Mikroskop erkennt man ein pilzförmiges Gewebe mit Nestern von Algenzellen. Das kreideweisse Aussehen der Marksubstanz rührt von kleinen Krystallen her, welche bei der Analyse als oxalsaurer Kalk erkannt wurden; sie machen 58 Proc. der Trockensubstanz aus und bedecken die verzweigten Pilzhyphen. Die Alge, welche diese Flechte bilden hilft, ist der Protococcus viridis; sie bildet unmittelbar unter der dünnen, durchsichtigen Rindenschicht zahlreiche grüne Anhäufungen, die von Pilzfäden eingehüllt sind.

Aus der Beschreibung der Flechte sei hervorgehoben, dass man mittelst Jodzinkchlorür die dunkelblauviolett gefärbten Membranen der Algenzellen von den kaum gelblich gefärbten Membranen der Hyphen unterscheiden, und mittelst dieser Reaction feststellen kann, dass in der Markschicht unter den Algennestern mehr oder weniger geschrumpfte Reste von Membranen liegen, welche offenbar von abgestorbenen Individuen herrühren, deren zerfallenes und corrodirtes Aussehen darauf hinweist, dass die Algenzellen, welche in der Tiefe wegen Lichtmangel sterben, von den umgebenden Hyphen verzehrt werden. Zu dem gewöhnlichen Mutualismus der Flechte würde sonach hier noch der Saprophytismus der Hyphen treten, welche die abgestorbenen Algen verwerthen. Herr Errera glaubt, dass eine ähnliche Erscheinung ziemlich allgemein bei den heterogeneu Flechten mit dickem, undurchsichtigem Thallus vorkommen muss; er hat sie bei Psoroma lentigerum gleichfalls, wenn auch weniger ausgesprochen, gefunden.

Wenn sich nun hier bei Lecanora und Psoroma zum Mutualismus der Algen und Pilze der Saprophytismus gesellt, indem die Hyphen die abgestorbenen Algen verzehren, kommt bei anderen Flechten (Arnoldia minutula, Physma chalazanum) nach Bornet der Mutualismus mit eigentlichem Parasitismus verbunden vor, indem die Hyphen in manche lebende Algenzellen eindringen, ihre Hypertrophie und dann ihren Tod veranlassen.

Die chemische Analyse der Diarbekir-Flechte ergab, nachdem die Masse vier Tage lang bei 110° getrocknet war: 4,55 Proc. Wasser; die Trockensubstanz enthielt: In warmem Wasser lösliche Substanzen (Zucker, Schleim etc.) 15,997 Proc., Licheniu 5 Proc., Pilzcellulose 2,5 Proc., eiweissartige Stoffe 3,7 Proc., Kalkoxalat 57,93 Proc., andere Calciumsalze 3,23 Proc., Asche 2,84 Proc. Der Nährwerth der Flechte ist sonach ein sehr geringer.

Die Lecanora esculenta, dieses „Himmelsbrot", wird vielfach mit dem Manna der Bibel identificirt. Ausserdem werden bekanntlich noch andere Substanzen, besonders zuckerhaltige Ausschwitzungen von Bäumen, für das Manna angesprochen. Das Manna des Sinai stammt von der Tamarix mannifera. Wahrscheinlich sind in der Bibel beide Arten von Manna, die Flechte und die Ausschwitzung, nicht unterschieden, und Herr Errera ist der Meinung, dass Buch Mos. II, Kap. XVI von der Ausschwitzung der Tamarix, hingegen Buch IV, Kap. XI von unserer Flechte die Rede ist.

[1]) Vergl. dagegen die ausführliche Beschreibung der Mannaflechte in Kerner's Pflanzenleben II, S. 746.

Otto Ammon: Die natürliche Auslese beim Menschen. (Jena 1893, Gustav Fischer.)

Verf. baut sein Werk auf anthropologische Untersuchungen der Wehrpflichtigen in Baden und andere Materialien auf. In dem ersten „Hauptstück" behandelt er die Lehre von der Vererbung und giebt zunächst ein Referat der Weismann'schen Ideen über dieses Problem, wie sie letzterer Autor in seinem Buche „das Keimplasma" niedergelegt hat. Indem sich Verf. den Weismann'schen Anschauungen nach jeder Richtung hin anschliesst, sucht er in den übrigen Abschnitten dieses Hauptstückes die Vererbungserscheinungen beim Menschen, wie er sie bei seinen Untersuchungen feststellen konnte, durch die Weismann'sche Lehre zu erklären. Daran schliesst er kurze Referate über die einschlägigen Werke von Francis Galton, Th. Ribot und de Candolle.

Im zweiten Hauptstücke geht er auf das Hauptthema näher ein. Im Gegensatze zu manchen hervorragenden Anthropologen, welche die Species „Homo sapiens L." als eine seit der Zeit des Diluvium unveränderte Species, gewissermaassen als „Dauertypus", betrachten, ist Verf. der Ansicht, „dass die von Darwin angeführten Ursachen, insbesondere die natürliche Auslese, heute noch beständig in Wirksamkeit sind, um die Beschaffenheit des Menschen zu verändern". Er sucht dies zunächst an der natürlichen Auslese der Kopfformen der Wehrpflichtigen in Stadt und Land zu erweisen. Dabei kommt er zu dem interessanten Resultate, dass die Stadtbewohner eine grössere Verhältnisszahl von Langköpfen enthalten, als die Leute vom Lande. Bei dieser Untersuchung sind streng zu unterscheiden die eigentlichen Städter, d. h. diejenigen Individuen, deren Väter schon in der Stadt geboren sind, die Halbstädter, deren Väter vom

Lande in die Stadt eingewandert sind, und die Eingewanderten, die, auf dem Lande geboren, zur Gewinnung ihres Arbeitsunterhaltes die Städte aufgesucht haben. Die Einwanderer schon sind langköpfiger als die auf dem Lande gebliebenen und die Zahl der Langköpfe nimmt zu den eigentlichen Städtern hin immer mehr zu. Nun wandern im wesentlichen die intelligenteren Individuen in die Stadt, das städtische Leben zieht also die Intelligenz der Landbevölkerung an sich; es findet demnach durch die Städte eine Auslese der geistig Befähigteren statt und diese sind vorwiegend Langköpfe.

Im dritten Hauptstücke bespricht Verf. die „Auslese-Erscheinungen bei den Pigmentfarben der Wehrpflichtigen in Stadt und Land". Hier zeigt sich, dass die hellen Farben, also blaue Augen, blondes Haar und weisse Haut, nicht in demselben Verhältnisse von der Stadt angezogen werden, wie dies hinsichtlich des Kopfindex der Fall ist. Erst allmälig tritt auch hier eine Auslese zu Gunsten der hellen Pigmente ein. Die Auslese der Stadt wirkt auch auf die sonstigen körperlichen Eigenschaften des Menschen ein. Die Städter sollen im Allgemeinen grösser sein als die Landbewohner — ein Satz, der wohl noch genauer Nachprüfung bedarf, Ref. — und ferner sind die Städter früher reif als die Landleute. Letztere Thatsache, die aus der Entwickelung des Bartes, der Stimme (bei Wehrpflichtigen) und der Behaarung des Körpers erkannt wird, ist auf die durchschnittlich bessere Ernährung der Stadtbevölkerung zurückzuführen.

Im sechsten Hauptstücke weist Verf. nach, dass die höheren seelischen Anlagen verknüpft sind mit Langköpfigkeit und hellen Pigmenten, wie wir sie bei den alten Germanen und deren reinen Nachkommen antreffen. Das dunkle, rundköpfige Volk, die Urbewohner Germaniens, sind mehr industriell veranlagt, sesshafter als die Langköpfe, aber seelisch minder hervorzugt. Es zeigt sich diese Präponderanz der Langköpfe auch, wenn man die Schüler der oberen Gymnasialklassen mit den Schülern geistlicher Convicte vergleicht. Letztere, zu Priestern bestimmt, sind meist Bauernsöhne, erstere, welche die eigentlich gelehrten Berufe ergreifen, sind vorwiegend Städter; diese sind Langköpfe, jene sind Rundköpfe.

Verf. giebt dann noch zahlreiche Einzelbeweise für die Richtigkeit seiner These, dass die Langköpfe im Allgemeinen höher veranlagt sind und darum auch im öffentlichen Leben die Führerrolle übernehmen, während die Rundköpfe, denen Begabung keinesfalls abzusprechen ist, meist die subalternen Stellen ausfüllen. Die hervorragendsten Gelehrten, Künstler, Feldherren etc. sind Langköpfe; Rundköpfe waren aber Kant und Napoleon I. (So unbedingt richtig scheint also das vom Verf. behauptete Uebergewicht der Langköpfe nicht zu sein.) Bei Besprechung der geistigen Eigenschaften schweift Verf. auch in das Gebiet der Politik ab. Ref. hatte dabei die Empfindung, dass diese politischen Anmerkungen, die sich auf Streitfragen des Tages mit erstrecken, etwas deplacirt sind.

Das Werk, zu dem das schwer zu beschaffende Thatsachenmaterial mit staunenswerthem Fleisse zusammengetragen ist, ist im höchsten Maasse beachtenswerth. Denn es wird in demselben zielbewusst die Menschenexistenz in ihrem Bedingtsein durch die in der Natur herrschenden Gesetze der natürlichen Zuchtwahl und des Kampfes ums Dasein untersucht. Ob Verf., dessen Material ja fast ausschliesslich auf Baden beruht, das anthropologisch etwas eigenartige Verhältnisse zeigt, indem die rundköpfigen Schwarzwälder den langköpfigen übrigen Bewohnern scharf gegenüberstehen, in allen seinen Schlussfolgerungen das Richtige getroffen, muss die Zukunft lehren, wenn einmal eine etwas breitere Basis für solche Untersuchung gegeben sein wird. Jedenfalls aber bleibt Verf. das Verdienst, das Problem von der Wirkung der natürlichen Auslese auf die körperlichen und geistigen Eigenschaften des Menschen mit Ernst und Geschick behandelt zu haben. Rawitz.

Rudolf Virchow: Die Gründung der Berliner Universität und der Uebergang aus dem philosophischen in das naturwissenschaftliche Zeitalter. 32 S. (Berlin 1893, Aug. Hirschwald.)

Durch den Titel ist der Inhalt der am 3. August in der Aula der Berliner Universität gehaltenen Rectoratsrede Virchow's vollkommen bezeichnet. Es genügt hier der Hinweis darauf, dass diese Rede auch ausserhalb der Berliner Universitätskreise Interesse erregen wird als Skizze einer Kulturentwickelungsstufe von allgemeinster Bedeutung, und dass das Erscheinen der Rede im Buchhandel Vielen erwünschte Gelegenheit geben wird, sich mit dem Inhalt derselben näher bekannt zu machen.

Vermischtes.

Ueber die Sternschnuppen im August 1893 hat Pater Denza Berichte aus ganz Italien erhalten, aus denen hervorgeht, dass das Phänomen fast überall unter verhältnissmässig günstigen Bedingungen beobachtet worden. Der Himmel war überall ziemlich klar, nur hier und da haben Wolken und Nebel die Beobachtungen etwas beeinträchtigt. Die Zahl der Meteore hat nach dem 1. August stetig zugenommen und in der Nacht vom 10. zum 11. das Maximum erreicht, in dem die Erscheinung viel glänzender gewesen als in den letzten Jahren. Herr Denza giebt für die vier Nächte vom 9. bis 14. Aug. die Zahlen, welche in den Hauptstationen beobachtet sind. Wir ersehen aus denselben, dass die Nacht vom 10. zum 11. Aug. an allen Stationen die grössten Zahlen aufweist — an einer steigt dieselbe auf 1588. Nachher nahm die Erscheinung stetig ab. Das Jahr 1893 zeigt ausser der grösseren Intensität der Erscheinung noch darin ein abweichendes Verhalten von dem der beiden letzten Jahren, dass in diesen das Maximum eine Verspätung gezeigt hatte, namentlich im Jahre 1891. Die ganz ungewöhnliche Zunahme des Sternschnuppenregens im Jahre 1893 scheint auf eine Verschiedenheit in der Dichte der Meteorwolke hinzuweisen, aus welcher die Sternschnuppen stammen, und von der ein compacterer Theil in diesem Jahre mit der Erde zusammengetroffen ist. Die Radianten der Meteore waren, wie gewöhnlich bei den Auguststernschnuppen, sehr verschieden; aber der Hauptstrahlungspunkt war derjenige der Perseïden in der Nähe von η Perseï, der sich von Jahr zu Jahr verschiebt; aus der Gesammtheit der Beobachtungen ergiebt sich sein Ort $\alpha = 44^0$; $\delta = +55^0$. An manchen Stationen sind auch mehrere Feuerkugeln gesehen worden, durch die der Glanz der Erscheinung noch erhöht wurde; die Mehrzahl der Sternschnuppen war unter 2. bis 3. Grösse. Bei der ganz ungewöhnlichen Reichhaltigkeit der diesjährigen Erscheinung ist es besonders wichtig, dieselbe in den kommenden Jahren sorgfältig zu beobachten. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 398.)

Ausgehend von den bekannten, theoretisch und praktisch gleich wichtigen Erscheinungen der Hysteresis und der Viscosität, die Ewing beim Magnetismus aufgefunden und später theilweise auch bei den Wirkungen des Zuges, den ein Gewicht auf einen gespannten Draht ausübt, nachgewiesen. hat Herr Labatut die gleichen Erscheinungen an der Biegung von Stahlplatten studirt. An Platten, welche noch keiner mechanischen Einwirkung ausgesetzt worden waren, konnte durch allmälig erhöhte Biegung eine Curve der Gestaltänderungen erhalten werden, welche beim Nachlass der Biegung bis auf Null und dann bei Steigerung derselben in entgegengesetztem Sinne und Rückkehr zur Null-Beanspruchung einen cyklischen Verlauf zeigte, indem die Deformationen bei steigenden und abnehmenden Kräften in Folge der Hysteresis andere Werthe darboten, ganz so wie beim Magnetisiren. In gleicher Weise machte sich eine Viscosität bei der Biegung geltend. Herr Labatut zieht nun aus seinen diesbezüglichen Ver-

suchen praktische Consequenzen für die Verwendung der Aneroide zur Höhenmessung. Er zeigt, wie nothwendig sowohl wegen der Hysteresis wie wegen der Viscosität sorgfältige Correctionen der mit Aneroiden angestellten Beobachtungen sind, und dass auch als registrirende Apparate in der Meteorologie Aneroide nicht zu verwenden sind, weil sie, wie an einem bestimmten Beispiele durch Vergleichung von Aneroid- und Quecksilber-Barometercurven gezeigt wird, nicht im Stande sind, schnellen Druckschwankungen mit genügender Genauigkeit zu folgen. (Annales de l'enseignement supérier de Grenoble 1893, T. V, p. 295.)

Die Widerstandsfähigkeit der Mikroorganismen gegen äussere Einflüsse ist nach verschiedenen Richtungen untersucht und im Besonderen war sie gegen Aenderungen der Temperatur innerhalb weiter Grenzen geprüft. Ueber den Einfluss des Druckes auf die Lebensfähigkeit waren nur wenig Beobachtungen angestellt; und Herr Giulio Tolomei veröffentlicht eine Reihe hierüber gesammelter Erfahrungen, deren Ergebnisse kurz mitgetheilt werden sollen. Object der Untersuchung war der Saccharomyces ellipsoideus, welcher die Gährung des Weinmostes veranlasst. Zu sterilisirtem Most wurde eine bestimmte Quantität reiner Hefe gesetzt, und die Zeit gemessen, welche unter den verschiedenen, theils vermiuderten, theils vermehrten Drucken bis zur beginnenden Gasentwickelung verstrich. Die Versuche führten zu folgenden Ergebnissen: 1. Eine selbst ziemlich grosse Aenderung des Druckes ist nicht im Stande, das elliptische Ferment zu tödten, erzeugt vielmehr nur eine Verminderung der Lebensthätigkeit desselben. 2. Wenn diese Aenderung langsam eintritt, dann erleidet das Fermeut nur einen sehr geringen Einfluss von derselben; aber wenn sie sehr schnell erfolgt, wird die Lebensthätigkeit des Fermentes sehr bedeutend geschwächt, so dass man annehmen darf, dass bei Drucken, die viel über 12 Atmosphären betragen, dieses Ferment selbst getödtet werden könnte. 3. Die Zeit, während welcher das Fermeut den verschiedenen Drucken ausgesetzt worden, hat einen sehr geringen Einfluss im Vergleich mit dem Einflusse, den die plötzlichen Aenderungen des Druckes hervorrufen. 4. Ueberlässt man das Ferment, welches den Schwankungen des Druckes sowohl durch plötzliche, wie mittelst langsamer Aenderungen ausgesetzt gewesen, einige Zeit sich selbst, so erlangt es langsam seine besondere Lebensthätigkeit wieder. — Die Druckänderungen in den Experimenten bestanden in Verminderungen des Druckes auf 0,5 Atmosphären und auf 0,2 cm, welche 24 Stunden oder fünf Tage anhielten, und in Drucksteigerungen auf 2, 4, 8 und 12 Atmosphären, deren Dauer zwischen 24 und 120 Stunden variirte. (Atti della Reale Accad. dei Lincei 1893, Ser. 5, Vol. II (1), p. 582.)

Zu den Angaben des Herrn Russell über das Verhalten von pathogenen Mikroorganismen im Pflanzengewebe (Rdsch. VIII, 532) hemerkt Herr Lominsky auf Grund von etwa 300 Versuchen über die Lebensfähigkeit von Milzbrand- und Typhus-Bacillen wie des Staphylococcus pyogenes aureus in Pflanzen, dass diese Organismen daselbst nicht nur existiren, sondern auch sich vermehren können. Von besonderem Interesse war das Verhalten des Milzbraud-Bacillus, der auf Agapanthusblätter geimpft war. Die Bacillen wuchsen zu langen Fäden aus und nach 7 Tagen zeigten sich Zeichen von Sporenbildung; später wurden sowohl Sporen als auch Fäden nicht allein an der Impfstelle, sondern auch in den gesunden Zellen der weichen Blattpartien gefunden; ferner war nach 42tägigem Verweilen der Bacillen in den Blättchen ihre Virulenz in keiner Weise verringert, wie durch Impfung auf Thiere nachgewiesen werden konnte. Obwohl nun weder saprophytische, noch pathogene Bacterien im Stande sind, in den Pflanzen, denen sie künstlich inoculirt werden, Krankheiten zu erzeugen, so hat man doch Bacterien isolirt, die besonders für die Pflanzen pathogen sind. So haben Wakker, Heinz und Savastano Bacterien gefunden, welche der Hyazinthe und den Fruchtbäumen gefährlich sind, und wenn auch die Zahl der für Pflanzen pathogenen Bacterien noch beschränkt ist, so wächst dieselbe doch und das Feld für die Untersuchung von durch Bacterien erzeugten Pflanzenkrankheiten ist ein weites. (Nature 1893, Vol. XLVIII, p. 445.)

Das Franklin-Institut erhielt von Herrn A. A. Boyden eine Summe von 1000 Dollar, die als Preis bestimmt ist für einen Nordamerikaner, der durch das Experiment feststellt, ob alle Lichtstrahlen und andere physikalische Strahlen mit derselben Geschwindigkeit sich fortpflanzen oder nicht.

Professor Rudolf Virchow ist von der physiologischen Gesellschaft zu Berlin zum Ehrenmitgliede ernannt worden.

Am anatomischen Institut zu Berlin sind Prof. Dr. H. Virchow zum ersten, Kustos Dr. Broesicke zum zweiten Prosector und Prof. W. Krause zum Kustos ernannt worden.

Am 26. October starb zu Karlsruhe der Professor Dr. F. Graskof, Lehrer der Ingenieurwissenschaft am Polytechnicum, 67 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

Im December 1893 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne vom Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
5. Dec.	*T* Monocerotis .	6.	6h 19.5m	+ 7° 9′	27 Tage
18. „	*U* Monocerotis .	6.	7 25.8	— 9 33	45 „
20. „	*T* Herculis . . .	7.	18 5.1	+ 31 0	165 „
27. „	*R* Persei	8.	3 23.2	+ 35 18	210 „
27. „	*S* Orionis	8.	5 23.7	— 4 46	416 „
30. „	*V* Cygni	7.	20 37.9	+ 47 45	423 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im December für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Dec.	Algol	8h 15m		16. Dec.	λ Tauri	7h 33m	
1. „	*S* Cancri	12 8		16. „	*R* Canis maj.	17 36	
3. „	*U* Cephei	8 10		18. „	*U* Cephei	7 10	
4. „	λ Tauri	10 56		18. „	Algol	13 8	
5. „	*R* Canis maj.	8 59		20. „	λ Tauri	6 25	
6. „	*R* Canis maj.	12 15		20. „	*S* Cancri	11 23	
7. „	*U* Coronae	13 8		21. „	Algol	9 56	
7. „	*R* Canis maj.	15 31		22. „	*R* Canis maj.	9 55	
8. „	*U* Cephei	7 50		23. „	*U* Cephei	6 50	
8. „	λ Tauri	9 48		23. „	*R* Canis maj.	13 11	
12. „	λ Tauri	8 41		24. „	Algol	6 45	
13. „	*U* Cephei	7 30		24. „	*R* Canis maj.	16 27	
14. „	*U* Coronae	10 50		28. „	*U* Cephei	6 30	
14. „	*R* Canis maj.	11 5		30. „	*R* Canis maj.	8 45	
15. „	*R* Canis maj.	14 21		31. „	*R* Canis maj.	12 1	
15. „	Algol	16 19		31. „	*U* Coronae	17 5	

Minima von *Y* Cygni sind an den Tagen des 2., 5., 8., 11., 14., 17., 20., 23., 26. und 29 Dec. gegen Mitternacht (M. E. Z.) zu erwarten.

Für den neuen Brooks'schen Kometen haben Dr. Bidschof in Wien und Prof. Kreutz in Kiel Elemente berechnet; die letzteren lauten:

T = 1893 Sept. 19,209 M. Z. Berlin.
ω = 347° 20′
Ω = 174 53
i = 129 46
q = 0,8127

Danach wird der Komet folgenden Lauf haben (für 12h M. Z. Berlin):

6. Nov.	*A. R.* = 12h 53.0m	Decl. =	+ 27° 52′
10. „	13 0.9		+ 31 21
14. „	13 9.7		+ 35 3
18. „	13 19.5		+ 38 59

Er wird also bald die ganze Nacht hindurch sichtbar bleiben. Bei der Entdeckung stand er von der Erde 35 Mill. geogr. Meilen entfernt, nähert sich jetzt aber rasch. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 18. November 1893. **No. 46.**

Inhalt.

Meteorologie. Lord Rayleigh: Ueber die Theorie des Glitzerns der Sterne. S. 585.

Chemie. G. Lunge: Natürliche Soda. S. 587.

Paläontologie. Alpheus Hyatt: Stammesgeschichte der Arietiden. S. 589.

Botanik. W. Pfeffer: Ueber die Ursachen der Entleerung der Reservestoffe aus Samen. S. 591.

Kleinere Mittheilungen. Alexandre de Hemptinne: Ueber die elektrische Leitfähigkeit der Flamme und der Gase. S. 592. — C. L. Griesbach: Das Erdbeben in Belutschistan. S. 593. — Fritz Voit: Beiträge zur Frage der Secretion und Resorption im Dünndarm. S. 593. — P. P. Dehérain: Ueber den ungleichen Widerstand einiger im Grossen kultivirten Pflanzen gegen die Trockenheit. S. 594.

Literarisches. W. Weber's Werke, herausgegeben von der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Bd. III und V. S. 594. — Thomas H. Huxley: Grundzüge der Physiologie. S. 595.

Vermischtes. Beobachtung von vier gleichzeitigen Tromben. — Berührungswiderstand zweier Metalle und Gasatmosphäre. — Wirkung des Einquellens der Samen auf ihre Entwickelung. — Personalien. S. 595.

Astronomische Mittheilungen. S. 596.

Lord Rayleigh: Ueber die Theorie des Glitzerns der Sterne. (Philosophical Magazine 1893, S. 5, Vol. XXXVI, p. 129.)

Unter den zur Erklärung des Glitzerns aufgestellten Theorien erfreut sich die Arago'sche, für welche erst jüngst Dufour wieder eingetreten (vergl. Rdsch. VIII, 423), der weitesten Verbreitung. Sie nimmt an, dass durch Unregelmässigkeiten in der Atmosphäre zwischen den Strahlen, welche in die beiden Hälften der Pupille treten, Gangunterschiede entstehen, welche Interfereuzeu, und mit diesen Intensitätsschwankungen des Lichtes erzeugen. Lord Rayleigh weist jedoch nach, dass „diese Theorie auf einem vollständigeu Missverständniss beruhe" und zollt schon mehr Anerkennung der älteren, von Moutigny vertretenen Anschauung, dass das Glitzern veranlasst werde durch ein wirkliches Ablenken des Lichtes aus der Sehöffnung (Pupille, bezw. Oeffnung des Fernrohres) in Folge der Unregelmässigkeiten der Atmosphäre, wobei die auftretenden Farbenerscheinungen ihre natürliche Erklärung finden in der verschiedenen Ablenkung der verschiedenen Wellenlängen, also in der normaleu Dispersion des Lichtes durch die Atmosphäre; nach Montigny wird die Ablenkung des Lichtes hervorgerufen durch die totale Reflexion der Strahlen an den Luftschichten verschiedener Dichte.

Die wichtigste Arbeit über die vorliegende Frage aber ist, nach Verf., die von Respighi (1868), welcher bei der Untersuchung des Sternglitzerns sich des Spectroskopes bediente und Resultate erzielte, die er in 13 Sätze zusammengefasst hat. Lord Rayleigh hält dieselben für so wichtig, dass er sie wörtlich wiedergiebt, was daher zweckmässig auch an dieser Stelle geschehen wird.

„1. In den Spectren der Sterne nahe am Horizont können wir dunkle und helle Streifen quer oder senkrecht zur Länge des Spectrums beohachten, welche mehr oder weniger schnell vom Roth nach dem Violett oder vom Violett nach dem Roth waudern oder schnell von der einen zur anderen Farbe oscilliren, und zwar gleichgültig, wie mau auch das Spectrum aus der Horizontalen in die Verticale einstellen mag.

2. Unter normalen atmosphärischen Bediugungen schreitet die Bewegung der Streifen regelmässig vom Roth nach dem Violett fort bei Sternen im Westeu, und vom Violett nach dem Roth für Sterne im Osten; während in der Nähe des Meridiaus die Bewegung gewöhnlich eine oscillatorische ist, oder selbst auf einen Theil des Spectrums beschräukt hleibt.

.3. Beobachtet man die horizontalen Spectren von Steruen, die immer höher und höher über dem Horizont stehen, so sieht man die Streifen ziemlich parallel zu einauder, aher zur Axe des Spectrums mehr oder weniger geneigt, vom Roth zum Violett oder umgekehrt vorüber ziehen, je nachdem der Stern im Westen oder Osten steht.

4. Die Neigung der Streifeu oder der Winkel, den sie mit der Axe des Spectrums bilden, häugt vou der Höhe der Sterne ah; sie sinkt auf 0^0 am Horizont und wächst schnell mit der Höhe, so dass sie 90^0 erreicht bei der Höhe von 30^0 oder 40^0, hei welcher Höhe somit die Streifen longitudinal werden.

5. Die Neiguug der Streifen, nach unten gerechnet, ist nach deu brechbareren Ende des Spectrums gerichtet.

6. Die Streifen sind am ausgesprochensten und schärfsten, wenn die Höhe der Sterne am kleinsten ist. Bei einer Höhe von mehr als 40° sind die Streifen zu blossen streifigen Schatten reducirt und oft können sie im Spectrum nur als leichte allgemeine Helligkeitsänderungen beobachtet werden.

7. In dem Maasse, als die Höhe zunimmt, wird die Bewegung der Streifen schneller und weniger regelmässig.

8. Wenn das Prisma so gedreht wird, dass das Spectrum aus der horizontalen in die verticale Stellung gelangt, wird die Neigung der Streifen zur Transversalen des Spectrums continuirlich kleiner, bis sie Null wird, wenn das Spectrum nahezu vertical steht; aber die Streifen werden dann weniger ausgesprochen, behalten jedoch die Bewegung in der oben (3) angegebenen Richtung bei.

9. Helle Streifen sind weniger häufig und weniger regelmässig als dunkle Streifen und treten gut ausgesprochen nur in den Spectren der Sterne nahe dem Horizonte auf.

10. Inmitten dieser allgemeinen und heftigen Bewegung heller und dunkler Lichter in den Spectren der Sterne bleiben die schwarzen Spectrallinien, die dem Lichte eines jeden Sternes angehören, ziemlich ruhig, oder zeigen nur sehr leichte Oscillation.

11. Unter abnormen atmosphärischen Verhältnissen sind die Streifen schwächer und ihre Gestalt wie ihre Bewegung sind weniger regelmässig.

12. Wenn starke Winde herrschen, sind die Streifen gewöhnlich blasser und unbestimmter, und dann zeigt das Spectrum selbst bei den Sternen nahe dem Horizont nur Helligkeitsänderungen.

13. Grosse Schärfe und regelmässige Bewegung der Streifen scheint ein Zeichen zu sein für die wahrscheinliche Fortdauer des guten Wetters und andererseits zeigt Unregelmässigkeit dieses Phänomens wahrscheinlichen Wechsel an."

Diese Resultate zeigten deutlich, dass die Aenderungen der Intensität und der Farbe der Sternbilder wirklich durch eine momentane Ablenkung der Lichtstrahlen vom Objectiv veranlasst werden, dass in der Nähe des Horizontes die verschiedenfarbigen Strahlen einzeln und nacheinander afficirt werden, und dass für einen gegebenen Moment nicht alle Strahlen einer bestimmten Farbe das Objectiv erreichen. Diese Erscheinungen hatte bereits Respighi auf die unregelmässigen Brechungen in der Atmosphäre zurückgeführt und das Wandern der Streifen in einer Richtung über das Spectrum auf die Tagesbewegung. Bei einem untergehenden Sterne z. B. (im Westen) verfolgen die blauen Strahlen, die er uns in seinem Lichte zusendet, einen höheren Weg durch die Atmosphäre und treffen ein Hinderniss etwas später als die rothen Strahlen; daher wandert der Streifen nach dem Violett des Spectrums. In der Nähe des Meridians hört diese Ursache einer Wanderung auf.

Die unter 3. erwähnten Beobachtungen sind besonders interessant, da sie einen Zusammenhang feststellen zwischen der Reihenfolge, in welcher verschiedene Theile des Objectives und des Spectrums afficirt werden. Wenn das Spectrum horizontal ist, entsprechen die verschiedenen Theile seiner Breite den verschiedenen horizontalen Abschnitten des Objectivs, und das Vorkommen von Streifen unter einer bestimmten Neigung zeigt, dass im Moment, wenn der Schatten des Hindernisses, den die blauen Strahlen erzeugen, den unteren Theil des Glases erreicht, der Schatten am obersten Theile desselben von den weniger brechbaren grünen, gelben oder rothen Strahlen gebildet ist. Wenn die Höhe des Sternes 30° oder 40° erreicht, dann ist der Wegunterschied in Folge der atmosphärischen Dispersion nicht mehr ausreichend, um die einzelnen Theile des Spectrums verschieden zu beeinflussen; die Streifen erscheinen dann longitudinal.

Die bestimmte Schiefe der Streifen bei mässigen Höhen, welche Respighi beobachtet hat, führt zu einem interessanten Schluss, der noch nicht gezogen zu sein scheint. Bei einem gegebenen Sterne, der in einer bestimmten Höhe beobachtet wird, muss die lineare Trennung der Schatten, welche die Strahlen der verschiedenen Farben von demselben Hinderniss erzeugen, nothwendiger Weise von dem Abstande des Hindernisses abhängen. Die Bestimmtheit der Schiefe der Streifen verlangt aber, dass diese Trennung sich nicht ändere und dass daher die Widerstände, von denen die Wirkungen herrühren, nahezu nur in einem Abstande sich befinden. Hieraus scheint zu folgen, dass unter „normalen atmosphärischen Verhältnissen" das Glitzern von Unregelmässigkeiten abhängt, welche beschränkt sind auf eine schmale, horizontale Schicht der Atmosphäre. Eine weitere Folge wird sein, dass der Abstand der Hindernisse zunimmt, wenn die Höhe der Sterne abnimmt, und zwar nach einem bestimmten Gesetze.

Lord Rayleigh entwickelt nun, was er als Hauptzweck seiner Abhandlung bezeichnet, in bestimmter mathematischer Form einige Consequenzen der Theorie des Glitzerns, welche ihn, zunächst unter Vernachlässigung des Einflusses der Erdkrümmung, zu einer Gleichung führt, die es gestattet, die Zeit zu berechnen, die ein Streifen braucht, um das Spectrum in Folge der Tagesbewegung zu durchwandern. Die erforderliche Zeit ist die, welche der Stern braucht, um in der fraglichen Höhe durch den Winkel seines Dispersionsspectrums zu steigen oder zu sinken. In einer Höhe von 10° z. B. wird dieser Winkel 8″ betragen, da er stets etwa $^1/_{40}$ der ganzen Refraction ausmacht. Die Geschwindigkeit, mit der ein Stern steigt oder sinkt, hängt von der Declination des Sternes und der Breite des Beobachtungsortes ab, und kann von 0° bis 15° pro Stunde variiren. Bei der letzteren grössten Geschwindigkeit wird der Stern etwa 8″ in einer halben Secunde beschreiben, was somit die Zeit sein wird, die ein Streifen braucht, um unter den angenommenen Bedingungen das Spectrum zu durchziehen. Ist der Stern dem Horizont ganz nahe, so wandert der Streifen ein gut Theil langsamer.

Die Thatsache, dass die grossen Planeten nur wenig glitzern, selbst unter günstigen Bedingungen, erklärt sich durch ihre merkliche scheinbare Grösse. Die Trennung der Strahlen bestimmter Farbe ist zwar gewöhnlich viel grösser, so dass die einzelnen Theile der Planetenscheibe ebenso glitzern wie ein punktförmiger Stern, aber jeder Theil glitzert unabhängig, und das Auge empfängt daher nur einen Durchschnittseindruck, weshalb man kein Glitzern bemerkt. Andererseits rührt das Nichtglitzern der kleinen Sterne in der Nähe des Horizontes daher, dass das Auge Farben einer so schwachen Lichtquelle nicht wahrnehmen kann. Bei den höher stehenden Sternen endlich wird das ganze Spectrum gleichzeitig afficirt; eine momentane Steigerung des Leuchtens in Folge des Vorüberganges einer atmosphärischen Unregelmässigkeit kann hierdurch einen Stern sichtbar machen, der in der ruhigen Atmosphäre wegen seiner Schwäche nicht hat stetig gesehen werden können.

Als eine besondere Schwierigkeit für die Theorie des Glitzerns muss die Frage bezeichnet werden, wie bei einer atmosphärischen Unregelmässigkeit der Uebergang von einem Brechungsindex zu einem anderen plötzlich genug sein kann. Da die verschiedenen Theile eines nicht zu kleinen Objectivs verschieden afficirt werden müssen, dürfen diese Uebergänge nicht mehrere Centimeter betragen. Aber mag die Unregelmässigkeit durch Temperatur oder Feuchtigkeit bedingt sein, so müssen wir doch erwarten, dass ein solcher Uebergang, wenn auch anfangs plötzlich, nach wenigen Minuten oder Stunden grösser sein muss, als oben angenommen ist. Vielleicht wird das Plötzliche des Uebergauges dadurch ermöglicht, dass immer wieder neue Partien von leichter und schwerer Luft in auf- und absteigenden Strömungen zur Wirkung gelangen, also durch Vorgänge, die durch die neuen Untersuchungen über die Wolkenbildungen nahe gelegt werden. Eine Vorfrage, welche Aufmerksamkeit verdient, ist die nach dem Ursprung der Unregelmässigkeiten, welche das Glitzern verursachen. „Ist es stets der Boden und hauptsächlich unter dem Einflusse des Sonnenscheins? Oder kann unregelmässige Absorption der Sonnenwärme in der Atmosphäre, herrührend von dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalt, Uebergänge von der nothwendigen Plötzlichkeit veranlassen? Ferner können wir fragen, wie viele Hindernisse müssen als auf denselben Strahl einwirkend angenommen werden? Ist der schliessliche Effect nur ein kleiner Rückstand aus vielen Ursachen, die sich gegenseitig neutralisiren? Es scheint, dass bei dem gegenwärtigen Stande der meteorologischen Wissenschaft auf diese Fragen keine befriedigende Antworten gegeben werden können."

Zum Schluss entwickelt Lord Rayleigh noch unter Berücksichtigung der Erdkrümmung weitere Formeln, um annähernd die atmosphärische Refraction berechnen zu können; wegen dieser sowie wegen der früheren mathematischen Theile der Abhandlung muss auf das Original verwiesen werden.

G. Lunge: Natürliche Soda. (Zeitschrift für angewandte Chemie, 1893, S. 3.)

Die riesige Ausdehnung der Darstellung von künstlicher Soda hat die Gewinnung der natürlichen Soda in Europa vollständig verdrängt. Auch von den Fundstellen ausserhalb unseres Welttheils gelangt nur die Trona aus den Natronseen Unterägyptens bis Kreta, während die Soda Ostindiens überhaupt nie eingeführt wurde. Mehrmals wurde allerdings von gewaltigen Mengen des Minerals berichtet, welche im westlichen Theile der Vereinigten Staaten, zwischen dem Felsengebirge und der westlich von diesem an der Grenze Kaliforniens sich hinziehenden Sierra Nevada, vorkommen sollten; allein da trotz vielfältiger Ankündigungen die Natursoda selbst auf amerikanischen Märkten niemals zum Vorschein kam, so wurden diese Angaben stark in Zweifel gezogen. In den Jahren 1886 und 1887 hat die Behörde zur geologischen Aufnahme der Vereinigten Staaten (United States Geological Survey) den Staatsgeologen Herrn J. M. Chatard ausgesandt, um eine gründliche Untersuchung der Sache an Ort und Stelle vorzunehmen. Derselbe hat seine Beobachtungen und Erfahrungen in einer ausführlichen Denkschrift[1]) niedergelegt, welche er durch Berücksichtigung sämmtlicher übrigen Vorkommnisse der Natursoda zu einer allgemeinen Abhandlung über dieselbe erweiterte. Ueber diese Arbeit hat Herr G. Lunge in dem oben genannten Aufsatze einen ausführlichen Bericht gegeben und denselben durch Mittheilungen aus anderen Quellen, sowie durch Analysen der Producte jener Gegend, welche in seinem Laboratorium ausgeführt wurden, ergänzt.

Was zunächst die Zusammensetzung der Natursoda betrifft, so ist nach Chatard das Sesquicarbonat $Na_2CO_3 . 2\,NaHCO_3 = Na_4H_2(CO_3)_3$, welches auf Grund von Klaproth's Analyse in der Trona angenommen wurde, weder in dieser vorhanden, noch überhaupt darzustellen. Von den vielen Analysen des Minerals passt bloss eine einzige einigermaassen auf die Formel $Na_4H_2(CO_3)_3 . 3\,H_2O$; alle anderen stimmen viel eher auf ein Gemenge des Carbonats $Na_2CO_3 . NaHCO_3 = Na_3H(CO_3)_2$ mit wechselnden Mengen Na_2CO_3 und $NaHCO_3$. Ersteres aber ist ein durchaus einheitliches und deutlich charakterisirtes Salz, das in der Form $Na_2CO_3 . NaHCO_3 . 2\,H_2O$ in Venezuela als Urao vorkommt und auch von Herrn Chatard in den Producten aus dem Wasser des Owenssees gefunden wurde. Es ist leicht auf künstlichem Wege bei freiwilligem Verdampfen einer Lösung von Na_2CO_3 und $NaHCO_3$ zu erhalten, der zur Beförderung der Abscheidung Kochsalz zugesetzt werden kann. Der Verf. schlägt vor, für dieses Carbonat den Namen Urao beizubehalten.

Von den wichtigeren Fundorten der Natursoda ausserhalb Nordamerikas sind Ungarn, ferner Aegypten, Armenien, Indien und in Südamerika Venezuela zu nennen.

---

[1]) Natural Soda, its occurence and utilization. Extract from Bulletin N. 60, U. S. Geological Survey, 1887-1888.

Die am längsten bekannte Stelle sind die Natronseen in der Gegend von Memphis und Hermopolis, neun seichte Seen, deren Wasser Kochsalz, Glauhersalz etc., in einigen Fällen auch Soda gelöst enthält. Das auskrystallisirende Salz wird gesammelt, auf Kameelen zum Nil geführt und dort weiter verfrachtet. Es geht, wie erwähnt, bis Kreta, wo es der Seifenfabrikation dient.

In Ungarn tritt sie besonders in dem Landstrich zwischen Donau und Theiss auf, wo sie als Verwitterungsproduct natronhaltigen Sandes aus dem Boden ausblüht und früher unter dem Namen Szék só (Zickerde) gesammelt wurde. Die Fundstelle war bereits den Römern bekannt.

In Venezuela ist es ein kleiner See im Thale La Lagunilla bei Merida in der Provinz Maracaibo, aus dessen Wasser in der heissen Jahreszeit Urao neben Gay-Lussit (= Natrocalcit $Na_2CO_3 . CaCO_3 . 5 H_2O$) auskrystallisirt. Auch in Indien sind solche Salzauswitterungen (Dhobies-Erde) sehr häufig; sie werden seit alter Zeit zum Waschen, Färben, zur Herstellung von Seife, Glas u. dgl. benutzt.

Im Thale von Mexico finden sich ebenfalls salzhaltige Seen, welche öfters austreten und dabei eine „tequesquite“ genannte Kruste zurücklassen, welche hauptsächlich aus kohlensaurem Natron und Kochsalz besteht und in Texcoco auf Soda verarbeitet, bei grösserem Gehalt an solcher auch direct verwendet wird.

Das bedeutendste Vorkommen, in Form von salzhaltigen Seen und Sodalagern, ist das bereits erwähnte im Westen der Vereinigten Staaten, dessen Ausbeutung bisher durch den Mangel an Transportgelegenheiten gehindert war. Nachdem nun aber die Eisenbahnen demselben an verschiedenen Stellen schon ganz nahe gekommen sind, wird die Natursoda Nordamerikas bald einen weitgehenden Einfluss auf den Markt äussern.

In Wyoming finden sich in der Nähe von Laramie an der Union Pacific Railway die fünf mit einander verbundenen Union Pacific lakes, von denen vier mit festem Glauhersalz gefüllt sind, während der fünfte eine gesättigte Lösung des Salzes darstellt. Die ganze Umgebung ist ebenfalls damit durchsetzt. Man hat 1884 von Seiten der Eisenbahngesellschaft versucht, das Salz nach dem Leblancverfahren in kaustische Soda überzuführen, zumal Kohle und Kalkstein in der Nähe sich finden, indessen schon nach einem halben Jahre den Betrieb wieder eingestellt, da sich demselben verschiedene Schwierigkeiten entgegenstellten. Ganz ähnliche Ablagerungen von 1,5 bis 3,3 m Mächtigkeit finden sich in den drei „Sodaseen“ von Donney, ebenfalls in der Gegend von Laramie, und in den Dupont-Seen des Sweet Water-Thals (Carbon County). Letztere sind fast ganz mit einer 1,8 bis 4,2 m dicken Salzschicht ausgefüllt, die neben Soda viel Sulfat und Chlorid enthält. Eine Trennung derselben durch fractionirte Krystallisation ist daher nicht zu erreichen; aber auch eine Verarbeitung auf Leblanc-Soda ist bei ihrem hohen Wassergehalt unmöglich, wiewohl sich in der Nähe Kalkstein und ein 2,4 m mächtiges Kohlenflötz findet.

Von den weiter westlich gelegenen Fundstellen wären als nächste die beiden Sodaseen in der Wüste Carson bei Ragtown (Nevada) zu nennen, von denen der grössere einen Flächenraum von 107,5 ha umfasst. Sie sind ohne Zweifel Krater erloschener Vulkane. Ein 24 m über das umliegende Land emporragender Rand umgiebt sie, während der Wasserspiegel selbst 26 m unter der Oberfläche der Wüste liegt. Zu- oder Abflüsse sind äusserlich nicht sichtbar. Das Wasser des grösseren Sees enthält im Liter 125,64 g Salze, darunter 54,88 Proc. Kochsalz, 14,96 Proc. schwefelsaures Natron, 12,32 Proc. neutrales und 12,44 Proc. saures kohlensaures Natron. Es wird in zwei Fabriken auf folgende Art verarbeitet. Man leitet dasselbe in Becken, um es zunächst durch die Sonnenwärme einzuengen, und von da in die Krystallisirhecken, in denen die Soda sich abscheidet. Doch ist dieser Vorgang durch Zufliessenlassen von neuer Mutterlauge oder Seewasser, eventuell Ablassung von älterer Mutterlauge sorgfältig zu regeln, damit das Salz nicht zu sehr durch auskrystallisirendes Glauhersalz und Kochsalz verunreinigt wird. Ist die Kruste 12 bis 33 mm dick, so lässt man die Lauge in den See ablaufen, sticht den Rückstand heraus und lässt ihn trocknen. Die so erhaltene Soda wird in Flammenöfen calcinirt, die durch das in der Umgegend wachsende Salbeigestrüpp geheizt werden.

Andere Salzseen sind der allerdings beinahe unzugängliche Monosee in Mono-County (Kalifornien), der Albert- und der Summersee in Oregon, die aber einstweilen noch zu weit von den Verkehrswegen entfernt liegen, u. a. m.

Auch Ablagerungen trockener Salze, welche durch Austrocknen salzhaltiger Seen entstehen, finden sich an vielen Orten in Nevada, Utah und Kalifornien. Sie sind einstweilen ohne Bedeutung, zum Theil auch, wie diejenigen in Long Valley (Kalifornien), noch zu schwer zugänglich.

Weitaus das wichtigste Vorkommen von natürlicher Soda ist der Owenssee in Inyo-County in Kalifornien, ein See, der etwa einen Flächenraum von 28500 ha bedeckt und sich von Nord nach Süd zwischen der Sierra Nevada und der östlich von dieser gelegenen Inyokette hinzieht.

Er hat keinen Abfluss; sein Hauptzufluss ist der Owens-River, ein Fluss von etwa 18 m Breite, 1,7 m Tiefe und 5 km Geschwindigkeit in der Stunde. Da das Wasser desselben nach Lunge's Analyse im Liter 0,342 g kohlensaures Natron, 0,077 g schwefelsaures Natron und 20,068 g Kochsalz enthält, so führt der Fluss, wenn man die Hälfte der oben erwähnten Wassermenge und Geschwindigkeit als Jahresdurchschnitt annimmt, dem See alljährlich 200000000 kg reines Natriumcarbonat zu. Der Spiegel desselben schwankt nur unbedeutend, so dass die zufliessende Wassermasse fast genau durch die Verdampfung ausgeglichen werden muss. Chatard schätzt die letztere auf 2,1 bis 2,25 m im Jahre.

Die Menge der im See gelösten Soda wird von Löw auf 2 Millionen Tonnen (zu je 1000 kg) geschätzt, während sie nach den Analysen von Chatard und Lunge bei einer durchschnittlichen Tiefe von 5 bis 6 m eher 40 bis 50 Millionen Tonnen beträgt.

Von dieser gewaltigen Salzmenge wird einstweilen nur ein ganz geringfügiger Theil gewonnen durch eine Verdampfungsanlage, die sich am nordöstlichen Ufer zu Keeler, einem Dorfe am Endpunkte der Carson- und Coloradoeisenbahn, befindet. Hier sind zwei Reihen von Becken eingerichtet, die im Jahre 1892 die Fläche von 16 ha bedeckten. Die obere Reihe dient auch hier der Concentrirung durch die Sonnenwärme, worauf die Lauge in die unteren Becken zur Krystallisation geleitet wird. Die erhaltene unreine „Rohwaare" wird nochmals in geklärtem Seewasser gelöst und mit concentrirter Lauge aus den oberen Becken zur Krystallisation stehen gelassen. Die so erhaltene Lauge enthält viel weniger Sulfat und Chlorid als das ursprüngliche Seewasser und giebt viel reinere und grössere Krystalle. Man lässt die Krystallisation unter Zusatz von Lauge aus dem oberen Becken weiter gehen, bis die kühlere Jahreszeit eintritt, und nimmt dann die 5 bis 75 cm dicke, reinweisse Kruste heraus. Dieselbe besteht fast nur aus Na_2CO_3 und $NaHCO_3$ und zwar in einem Verhältniss, das mit der Formel des Urao gut übereinstimmt („beste Waare"). Auf etwa 150° erhitzt, giebt sie Wasser und Kohlensäure ab und liefert so eine sehr reine „calcinirte Soda" mit über 97 Proc. Na_2CO_3.

Nach Chatard's Versuchen lässt sich die fractionirte Krystallisation der Salze sehr leicht durchführen. Da ausserdem die Ufer des Sees für die Anlage von Verdampfungsanstalten ausserordentlich gut geeignet sind und die Eisenbahn bereits bis an den See reicht, so wird die Soda vom Owenssee binnen Kurzem eine wesentliche Rolle auf dem Markte spielen.

Sämmtliche Oertlichkeiten der Welt, an denen natürliche Soda vorkommt, haben bloss eine gemeinsame Eigenschaft, ein sehr trockenes Klima. Soda findet sich bekanntlich gelöst in vielen Quellwassern, von denen ja manche als alkalische Mineralwässer weltberühmt sind [1]). Sammelt sich solches Wasser in einer Senkung des Bodens zu einem See ohne Abfluss, so wird durch die Verdunstung des Wassers allmälig eine concentrirte Salzlösung entstehen, in welcher während und gerade durch die Concentration allerlei Umsetzungen vor sich gehen können.

Die Entstehung der Alkalicarbonate selbst beruht auf der Zersetzung alkalihaltiger Gesteine, Silicate etc., durch den gemeinsamen Einfluss von Kohlensäure und Wasser, oft auch von Wärme und Druck. Dass in den natürlichen Wässern die Menge der Natrinmsalze diejenige der Kaliumsalze bedeutend überwiegt, hat seinen Grund theils darin, dass die natriumhaltigen Gesteine leichter zersetzt werden, theils darin, dass die Kaliumsalze bei der Filtration durch den Erdboden grösstentheils zurückgehalten werden. Durch Einwirkung von Kochsalz auf kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia kann ebenfalls unter Umständen kohlensaures Natron sich bilden, allerdings wohl nur auf einem Umwege [1]), indem auf irgend eine Weise, vielleicht aus verwitterndem Eisenkies, FeS_2, und Kochsalz, schwefelsaures Natron entsteht, das durch organische Substanz zu Schwefelnatrium reducirt wird; letzteres kann dann in Carbonat übergeführt werden. In dieser Art erklärt auch A. H. Hooker das Vorkommen und die Bildung der Trona in den Natronseen Unterägyptens. Die Quellen, welche dieselben speisen, enthalten keine Soda, sondern nur Kochsalz und schwefelsaures Natron, das wohl beim Durchtritt des Nilwassers durch Schichten von kohlensaurem Kalk, Gyps und Steinsalz entstanden ist. Dieses wird durch die massenhaft vorhandenen Algen zu Schwefelnatrium reducirt; es tritt Schwefelwasserstoff auf, während der Schlamm durch gebildetes Schwefeleisen erst braun, dann schwarz wird. Auch die Algen selbst färben sich zuerst roth, dann braun. Weiterhin nimmt das Wasser alkalische Beschaffenheit an, welche immer stärker wird. Zu gleicher Zeit steigen aus dem Schlamme, wohl in Folge der Thätigkeit eines Mikrococcus, Kohlensäureblasen in Menge auf, welche das Schwefelnatrium in kohlensaures Salz überführen.

Die rothe Färbung vieler alkalischer Salzseen und ihrer Absätze rührt nach einer von Chatard bestätigten Beobachtung Payen's von der Anwesenheit kleiner Krebschen der Art Artemia salina her, der Salzwasserform von Branchipus nach Schmankewitsch. Dieselben treten bei einer Concentration der Salzlösung von 20° B. massenhaft auf und zeigen eine graue oder grünliche Farbe. Bei weiterer Concentration auf 25° B. sterben sie indessen ab und hinterlassen einen rothen Schaum auf der Oberfläche, der auch in die Ablagerungen eingeht. Bi.

[1]) So die Quellen von Ems, Franzensbad, Karlsbad, Teplitz, Fachingen und besonders die Quelle Grand Grille zu Vichy.

Alpheus Hyatt: Stammesgeschichte der Arietiden. (Smithsonian Contribut. to Knowledge. Washington.)

Die Untersuchungen des Verf. über fossile Cephalopoden und seine Versuche, zu einem auf rein genetischer Grundlage erbauten System zu gelangen, sind den Fachgenossen seit längerer Zeit bekannt. In dieser vorliegenden Arbeit hat sich Hyatt eine Gruppe von Ammoniten als Studienobject gewählt, welche sehr früh, im Unterlias, erscheint, sich zu erstaunlicher Formenfülle entfaltet und nach relativ kurzer Zeit im mittleren Lias schon wieder vom Schauplatz abtritt. Die Vorgänge, die sich in der Entwickelung eines Thierkreises abspielen, drängen sich bei den Arietiden auf eine durch wenige geologische Zonen repräsentirte Zeit zusammen, und die

[1]) Eine directe Umwandlungsweise hat Herr Hilgard gefunden, s. Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1892, Jahrg. XXV, S. 3624. Rdsch. VIII, 436.

Merkmale und Veränderungen der Schale, in denen diese Geschichte sich spiegelt, sind charakteristisch und leicht zu erfassen.

Der Inhalt des Werkes geht aber weit über den im Titel bezeichneten Rahmen hinaus; der Verf. greift zurück auf die älteste Geschichte der Cephalopoden und streut vielfach Gedanken ein, die auch für die Beurtheilung anderer, jüngerer Cephalopodenzweige von Bedeutung sind. Weiter aber ist ihm die ganze minutiöse Untersuchung der Arietiden nur ein Paradigma, an dem er zeigt, welche Wachsthumsgesetze in das Leben der Gattungen der durch Stammesverwandtschaft zusammengehaltenen Linien eingreifen, und welches er benutzt, um die Anschauungen jener nordamerikanischen Schule von Zoologen, Paläontologen und Naturphilosophen zu entwickeln, welche sich selbst als „Neolamarckianer" bezeichnet.

Weder können wir über alle Punkte dieses bedeutenden Werkes gleich eingehend referiren, noch können wir uns auf eine gründliche Discussion dieser Lehre einlassen, doch wird es für diejenigen, welche die neue nordamerikanische Literatur nicht fortlaufend verfolgen können, von Interesse sein, wenigstens das Hauptsächliche zu erfahren.

Ein auf der Grundlage der gesammten Ontologie errichtetes System, so möchte Hyatt die von ihm hier durchgeführte Art der systematischen Zusammenfassung nennen. Die Parallele, die Häckel zwischen dem Werden und Leben des Individuums und der Geschichte seines Stammes zog, die morphologischen Erscheinungen des Aufblühens und Niederganges im Dasein der Individuen, Arten und Gattungen sind denen, die sich mit der modernen Richtung und Entwickelungslehre beschäftigt haben, bekannte Thesen. Von L. Würtenberger wurden sie zu einem Versuche der Stammesgeschichte einiger Ammonitengruppen zu Grunde gelegt, der trotz mancher Fehler in den Einzelheiten noch gegenwärtig Beachtung verdient. Während aber diese Forscher fest auf dem Boden der von Darwin formulirten Anschauungen stehen, setzen die „Neolamarckianer" an die Stelle der „natural selection" eine „physical selection", mit anderen Worten, die Abhängigkeit des reizbaren Organismus von allen Einflüssen der umgebenden Natur, und fassen jede Eigenschaft auf als ein nothwendiges Aequivalent für die von aussen andrängenden Impulse. Die organischen Aequivalente der physikalischen Processe kann man in zwei Kategorien bringen. Es giebt morphologische Aequivalente, die in verschiedenen Stammeslinien in ähnlicher Weise auftreten, weil die im Grunde ähnlichen, verwandten, also auch ähnlich reagirenden Organismen gleichen Einflüssen ausgesetzt waren, und es giebt morphologische Differentiale, neue unterscheidende Eigenschaften, welche in den ersten Anfängen der sich abzweigenden Linien noch kaum vorhanden sind, allmälig sich einnisten, festsetzen und für die Serie charakteristisch werden. Sie sind rein adaptiver Natur und ändern sich durch Gebrauch und Nichtgebrauch, durch die Lebensweise. Nach dem Gesetze der abgekürzten Entwickelung werden alle neu erworbenen Eigenschaften in immer frühere Entwickelungsphasen des Individuums zurückgeschoben, bei fortschreitender Entwickelung durch progressive, bei absteigender durch retrogressive, geratologische oder senile ersetzt. Die Stufenalter des Individuums spiegeln sich auch in der Entwickelung der ganzen Linie wieder. Man sieht, wie nahe diese Auffassung einem vom Altmeister Quenstedt formulirten, bekannten Ausspruche kommt: „Wie das Individuum, so trägt auch die Art den Keim des Todes in sich."

Da wir die Absicht haben, auf die Lehren der jungamerikanischen Schule in einem besonderen Aufsatze einzugehen, beschränken wir uns zunächst auf den speciell den Arietiden gewidmeten Theil des Werkes.

Die Arietiden lassen sich in drei Stämme theilen, die Psiloceras-, die Plicatus- und die Levis-Gruppe. Die beiden letzten Gruppen wurzeln in der ersten; sie lassen sich auf Varietätenbildung der bekannten mitteleuropäischen Art Psiloceras planorbe, resp. deren Vertreter im alpinen Gebiete, Ps. caliphyllum, zurückführen. Psiloceras selbst wird als ein Ueberbleibsel der ursprünglichen Ammoniten angesehen, als ein directer, wenig veränderter Nachkomme jener noch unbekannten, paläozoischen Wurzelformen, an welche auch der triassische Gymnites sich nahe anschliesst.

Die weitere Theilung der Arietiden erfolgt in folgender Weise. Aus dem Plicatus-Stamm entstanden vier Gattungen oder Reihen: Wähneroceras, Schlotheimia, Caloceras und Vermiceras. Wähneroceras (im unteren Lias der Alpen durch A. extracostatus Wähner u. a. vertreten) und Schlotheimia (Schlotheim's Ammonites angulatus und dessen Verwandte umfassend) weichen am meisten vom Typus ab und bilden einen Zweig für sich; Caloceras (mit A. Johnstoni, raricostatus etc.) und Vermiceras (mit A. spiratissimus, Conybeari u. a.), besonders die letztere Gruppe, tragen deutlich den Habitus der Arietiden und bilden zusammen einen anderen oder dritten Zweig des Stammbaumes.

Der Levis-Stamm wird zerlegt in fünf Gattungen: Arnioceras (A. miserabilis, semicostatus), Coroniceras (mit den drei Unterreihen des A. Kridion, Sauzeanus resp. bisulcatus, und A. Bucklandi), Agassiceras (mit den zwei Unterreihen des A. Scipionianus und des A. Brooki), Asteroceras (mit den zwei Unterreihen des A. obtusus und A. Turneri), und Oxynoticeras (mit den zwei Unterreihen des A. oxynotus und Greenoughi).

Jede einzelne genetische Reihe wird als Gattung betrachtet, weil anderenfalls eine gehäufte trinomische oder quadrinomische Nomenclatur nicht zu vermeiden gewesen wäre. Es wäre auch nicht angegangen, je eine Gruppe durch Uebergänge verbundener Formen binomisch unter einen Speciesnamen zu bringen; auch die Praxis verlangt ihr Recht, und man will einmal beobachtete Veränderungen auch

nomenclatorisch ausdrücken können. Es hätte sich aber wohl vermeiden lassen, als Gattungsnamen so monströs hässliche Wortbildungen wie Wähneroceras und Agassiceras zu verwenden!

(Fortsetzung folgt.)

W. Pfeffer: Ueber die Ursachen der Entleerung der Reservestoffe aus Samen. (Berichte der math.-phys. Klasse der Königl. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. zu Leipzig. Sitzung vom 3. Juli 1893.)

Das Ergebniss dieser von Herrn Barthold Hausteen im botanischen Institut des Herrn Pfeffer ausgeführten Untersuchungen ist ein sehr merkwürdiges. Durch Brown und Morris[1]) ist gezeigt worden, dass bei der Keimung der Gräser aus dem als Absorptionsorgan wirksamen Embryofortsatz, dem Schildchen, Diastase ausgeschieden wird (s. Rdsch. V, 476); man durfte daher annehmen, dass die Stärkeauflösung im Endosperm auf der Diastasebildung beruhe und durch sie geregelt werde. Die Richtigkeit dieser Annahme wird durch die von Herrn Pfeffer mitgetheilten, hochinteressanten Untersuchungen wieder in Frage gestellt.

Dem vom Embryo abgetrennten Endosperm des Mais oder der Gerste wurde Gyps derart angegossen, dass die erstarrte Masse an Stelle des Schildchens dem Endosperm angeschmiegt war. Dieses lag nunmehr dem Scheitel eines Gypssäulchens auf, das mit der Basis entweder in einer relativ sehr grossen oder in einer minimalen Wassermenge stand. Ging nun die Auflösung der Stärke im Endosperm vor sich, so konnte der gebildete Zucker durch das Gypssäulchen abgeleitet werden. Durch geeignetes Sterilisiren wurde erreicht, dass an den im dampfgesättigten Raume gehaltenen Präparaten weder Bacterien noch Schimmelpilze auftraten.

Die Stärkeentleerung erfolgte in der That in normaler Weise bei den Versuchen, in denen viel Wasser zugegen war. Schon nach 10 bis 13 Tagen hatten die dem Gypsschildchen näheren Zelllagen des Endosperms die gesammte, die fernsten Zelllagen aber den grössten Theil der Stärke verloren und die noch vorhandenen Körner waren in ähnlicher Weise angefressen. Inzwischen war der Zucker durch die Gypssäule in das Wasser gelangt und bei der grossen Menge dieses dauernd abgeleitet worden. Nach dem Abdampfen des Wassers auf ein kleines Volumen wurde in demselben „ein im Verhältniss zu den angewandten Endospermen sehr ansehnlicher Gehalt an Glucose (d. h. einer Kupferoxyd reducirenden Zuckerart)“ festgestellt[2]).

Bei nur sehr geringer Wassermenge kam es dagegen zu keiner Entleerung des Endosperms, und höchstens in den dem Gypsscheibchen nächsten Zellen machte sich eine gewisse Corrosion an einzelnen Stärkekörnchen bemerklich. Es geht hieraus hervor, dass mit der Ansammlung einer gewissen Zuckermenge in dem Wasser der fernere Umsatz von Stärke in Glucose gehemmt wird.

Das Endosperm kann also nicht als ein todter Speicher von Reservematerial angesehen werden, wie es Brown und Morris thaten (a. a. O. S. 477), deren Versuche, wie jetzt zugegeben werden muss, für die Frage nicht entscheidend sind. Es ist vielmehr zu activer und regulatorischer Thätigkeit befähigt und es bedarf von Seiten des Embryos keiner Einwirkung durch Secrete oder auf andere Weise, um die volle Entleerung des Endosperms zu erzielen. „Denn beim Keimen des intacten Samens wird der Zucker durch das Schildchen der wachsenden Pflanze zugeleitet, die durch den Stoffverbrauch die Fortführung der Glucose[1]) und damit die Continuität des Stärkeumsatzes im Endosperm nothwendig herbeiführen muss.“ Diese Entleerung geht bei der normalen Keimung keineswegs schneller, sondern sogar langsamer von statten als bei den Gypsversuchen.

Wenn sonach für die Entleerung des Endosperms die Secretion von Diastase durch das Schildchen des Embryos nicht nothwendig ist, so haben doch auch die hier geschilderten Versuche, ebenso wie die der oben genannten Forscher gezeigt, dass die Fähigkeit zu solcher Secretion vorhanden ist. „Bringt man nämlich an Stelle des Endosperms einen ähnlich geformten Guss aus viel Stärke und wenig Gyps, so schreitet von dem Schildchen aus die Corrosion der Stärkekörner sehr energisch weiter und die Keimpflanze gewinnt jetzt durch ihre secretorische Thätigkeit, die in dem todten Endospermersatz gebildete Glucose. In dem isolirt gehaltenen Endospermersatz bleibt, auch in Berührung mit viel Wasser, die Stärke völlig unverändert, und da Bacterien und Pilze gänzlich ausgeschlossen waren, so ist demgemäss die Secretion von Diastase aus dem Schildchen völlig sicher gestellt. Fraglich bleibt nur, ob diese Diastaseausscheidung auch bei normaler Entwickelung der Keimpflanze mitwirkt, oder ob — was sehr möglich ist — ein solches Verhältniss vorliegt, dass der Mangel des Stärkeumsatzes resp. das Fehlen des Zuckerzuflusses von dem Endospermersatz den Reizanstoss abgiebt, welcher die Ausscheidung von Diastase veranlasst.“

Die bereits widerlegte Ansicht von Haberlandt, dass die Kleberschicht Diastase absondere, wird auch von Herrn Pfeffer verworfen, denn die Stärkeentleerung aus dem isolirten und dem Gypscylinder aufgesetzten Endosperm fand auch statt, wenn die Kleberschicht zuvor abgelöst war. „Demgemäss ist der Stärkeumsatz auch nicht an einen von dem Schildchen oder von der Kleberschicht ausgehenden Reizanstoss gekettet. Und da gar nichts auf eine Arbeits-

[1]) In der vorliegenden Arbeit werden diese Untersuchungen ebenso wenig erwähnt, wie in der kürzlich erschienenen Abhandlung des Herrn Grüss (Rdsch. VIII, 542). Ref.

[2]) Nach Brown und Morris ist das letzte Product der Einwirkung der Diastase auf die Stärkekörner Maltose. Siehe das angezogene Referat S. 478. Ref.

[1]) Brown und Morris haben gefunden, dass im Embryo die Maltose in Rohrzucker übergeführt wird. A. a. O. S. 478. Ref.

theilung in diesen inneren, sämmtlich stärkeführenden Endospermzellen hindeutet, so ist wohl kein Zweifel, dass jede einzelne dieser lebenden Zellen die Fähigkeit besitzt, die Stärke in Glucose zu verwandeln und diese Verwandlung in der besagten regulatorischen Weise durchzuführen."

Der oben geschilderte Entleerungsvorgang schliesst sich ganz dem in der Stoffwanderung allgemein auftretenden Regulationsprincipe an, wonach die Entleerung gespeicherter Reservestoffe unterbleibt, wenn die Fortführung der diosmirenden Producte gehemmt wird. Bezüglich der theoretischen Ausführungen, die Herr Pfeffer an dieses Ergebniss knüpft, müssen wir auf die Quelle verweisen. Die Nothwendigkeit erneuter Untersuchungen über den Vorgang der Stärkelösung beim normalen Keimungsprocess wird durch die Ergebnisse der Hansteen'schen Versuche dringend nahe gelegt. F. M.

Alexandre de Hemptinne: Ueber die elektrische Leitfähigkeit der Flamme und der Gase. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1893, Band XII, S. 244.)

Aus den zahlreichen Untersuchungen über die elektrische Leitungsfähigkeit der Flammen und der Gase darf wohl so viel sicher entnommen werden, dass die Erscheinung eine sehr complicirte ist, und dass sie noch nicht nach allen Richtungen aufgeklärt zu sein scheint. Während die Flammen des Leuchtgases, des Wasserstoffes und anderer Gase die Elektricität unter allen Umständen leiten, stellen die trockenen Gase bei gewöhnlicher Temperatur vollkommene Nichtleiter dar, werden aber leitend unter dem Einfluss höherer Temperatur, der Belichtung durch ultraviolettes Licht und der Elektricität. Die meisten Forscher, die sich mit diesem Phänomen beschäftigten, haben in jüngster Zeit der Auffassung sich zugeneigt, dass die Gase durch Dissociation in freie Ionen eine elektrolytische Leitfähigkeit annehmen, und dass Wärme, Licht und Elektricität nur dadurch die Gase leitend machen, dass sie dieselben zur Dissociation anregen. Ob aber die Anwesenheit freier Ionen, auch wenn sie als nothwendig in allen Fällen erwiesen werden sollte, hinreichend ist, um den Durchgang der Elektricität durch Flammen und Gase zu erklären, war bisher noch nicht untersucht und bildete das Thema der nachstehenden Experimente.

Man nimmt allgemein an, dass die Molecüle zweier Gase, wenn sie sich chemisch verbinden, eine momentane Dissociation erfahren; in diesem Falle müsste dann, wenn nur die Gegenwart der Ionen den Durchgang der Elektricität bedingt, die Zone, innerhalb welcher zwei Gase chemisch auf einander wirken, elektrisch leitend werden. Diese Annahme wurde in der Weise geprüft, dass zwei Platinelektroden in einem ein rechtwinkliges Röhrenkreuz bildenden Glasgefässe sich gegenüberstanden, und die eine Elektrode mit dem negativen Pol eines galvanischen Elementes, dessen positiver Pol zur Erde abgeleitet war, die andere in passender Weise mit einem Capillarelektrometer verbunden war. Zwischen die Elektroden wurden nun Gase, die chemisch auf einander einwirken, geleitet, und gleichzeitig das Elektrometer beobachtet. In dieser Weise wurden geprüft die Verbindung von Stickoxyd mit Sauerstoff, die Wirkung von Chlor auf Bromwasserstoff und die des Ammoniaks auf Chlorwasserstoff; aber in keinem Falle konnte ein Strom am Elektrometer nachgewiesen werden. Hieraus konnte man schliessen, dass unter den geschilderten Bedingungen die Gegenwart von Ionen nicht genügt, um der Elektricität den Durchgang zu gestatten, dass vielmehr noch andere Factoren bei der Leitung von Gasen eine Rolle spielen.

Von diesen Factoren wurde in erster Reihe die Temperatur untersucht und speciell der Einfluss der Temperatur auf die Leitfähigkeit der Flammen. Die Methode bestand darin, dass man in die Flamme eine grössere oder geringere Quantität eines indifferenten Gases einführte, wodurch die Temperatur mehr oder weniger stark erniedrigt wurde. Handelte es sich um eine Leuchtgasflamme, bestanden die Elektroden aus Platindrähten, welche in verschiedene Abschnitte der Flamme eingeführt wurden, und trug man dabei Sorge, dass bei Einblasung des indifferenten Gases die Stellung der Elektroden in der nun vergrösserten Flamme sich relativ nicht änderte, so beobachtete man regelmässig ein Sinken der Leitfähigkeit mit der Erniedrigung der Temperatur, eine Wirkung, welche schon von früheren Beobachtern festgestellt worden war. Ein gleiches Verhalten zeigten die Wasserstoffflamme, die Kohlenoxyd- und die Schwefelwasserstoffflamme.

Stellt man diese Resultate mit den obigen, bei chemischen Vorgängen erhaltenen negativen zusammen, so kann man sich vorstellen, dass die Einwirkung der hohen Temperatur insofern die elektrische Leitungsfähigkeit herbeiführe, als sie die durch Dissociation oder chemische Processe erzeugten Ionen frei erhält und verhindert, dass sie der chemischen Verwandtschaft folgend, sich wieder vereinigen. Ist die Temperatur niedriger, so wird der chemischen Anziehung weniger energisch entgegengewirkt und die Leitung wird eine geringere. Die Verhältnisse in einer Flamme sind jedoch viel zu complicirt und in ihren Einzelheiten noch viel zu wenig bekannt, als dass aus ihrem Verhalten allgemeinere Schlüsse abgeleitet werden könnten; Herr de Hemptinne hat daher noch eine andere Methode benutzt, welche sich für quantitative Versuche besser eignet, nämlich die Explosionsmethode.

In einem Glasrohre, in dem sich zwei Elektroden gegenüberstanden, wurden explosive Gasgemische mittelst Entzündung an einer capillaren Spitze eines Seitenröhrchens zur Explosion gebracht und mittelst Mikroskop am Capillarelektrometer beobachtet, ob im Moment der Explosion ein Durchgang der Gase erfolge. Die Versuche mit einem Gemenge von Wasserstoff und Sauerstoff ergaben nun während der Explosion eine Bewegung des Quecksilbers im Elektrometer um einige Zehntel eines Scalentheiles; dasselbe Resultat gab die Explosion eines Gemisches von Leuchtgas mit Sauerstoff. Chlorknallgas zeigte ein analoges Verhalten, doch war hier der Elektricitätsdurchgang ein schwächerer; ein Gemenge von Kohlenoxyd und Sauerstoff hingegen war dem Durchgange der Elektricität weniger günstig. Zweifellos treten bei diesen Explosionen vorübergehende Dissociationen auf, welche für die Elektricitätsleitung von wesentlicher Bedeutung sind; aber auch die Explosionen sind viel zu complicirte Vorgänge, aus denen directe, unzweideutige Schlussfolgerungen nicht gezogen werden können.

Uebersichtlicher sind die Vorgänge bei Versuchen, die schon von J. J. Thomson angestellt worden, in denen einfache und zusammengesetzte Gase hohen Temperaturen ausgesetzt und auf ihre Leitungsfähigkeit untersucht werden (Rdsch. V, 366). Herr de Hemptinne erhitzte die Gase entweder in einem Ballon oder in einer Röhre, in welche die Gase eingeleitet oder die Dämpfe durch Erhitzen von Flüssigkeiten bezw. festen Körpern erzeugt wurden. Diese Experimente erstreckten sich auf

Chlorammonium, Chlorwasserstoff, Ammoniak, Luft, Bromammonium, Jodwasserstoff, Jod, Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxyd, Schwefeldampf, Schwefelsäure, Stickstoffperoxyd, Amylenbromid und Phosphorpentachlorid. Die Ergebnisse stimmten in den Einzelfällen nicht immer mit den von Thomson überein, was sich wohl durch die Verschiedenheit der Versuchsbedingungen erklären lässt. Im Ganzen ergaben diese Versuche aber (was bereits Thomson ausgesprochen), „dass, wenn ein Durchgang von Elektricität statthat, stets Bedingungen vorliegen, unter denen die Gase mehr oder minder dissociirt sind, dass aber der Dissociation nicht immer die Leitfähigkeit entspricht".

Bei den Versuchen mit Chlor- und Bromammonium hatte sich gezeigt, dass selbst wenn der Ballon voll dissociirten Gases war, die Leitfähigkeit doch erst von dem Augenblicke an merklich wurde, wo die Elektroden eine gewisse Temperatur angenommen hatten. Auch durch andere Versuche bestätigte sich diese Bedingung für die Leitfähigkeit des Gases; die Elektricität ging stets nur dann durch die Gase hindurch, wenn die Elektroden eine mehr oder minder hohe Temperatur aufwiesen. Aehnliche Boobachtungen hatten nach anderen Methoden Thomson, Hittorf und Goldstein gemacht.

Es lag nun nahe zu prüfen, ob der Durchgang der Elektricität durch die heissen Gase nicht einzig und allein durch die hohe Temperatur der Elektroden verursacht werde. Um dies zu prüfen, wurde in einer Röhre die Temperatur so sehr erhöht, dass die Elektroden rothglühend waren, und die Gase so stark eingeblasen, dass die lebhafte Strömung eine rapide Erneuerung der Gasmassen bedingte, wodurch ein Erhitzen der Gase ausgeschlossen war; unter diesen Umständen wurde die Elektricität nicht geleitet.

Das interessante Ergebniss der gesammten Versuche lässt sich also in folgende Sätze zusammenfassen: „1. Die Gegenwart von Ionen genügt nicht, um einen Durchgang von Elektricität zuzulassen; es sind folglich andere Factoren dabei im Spiele. 2. Die Wärme, die einer dieser Factoren ist, wirkt so, dass sie die Theilchen dissociirt erhält und die Existenz von wirklich freien Ionen begünstigt. 3. Bei vorhandener Leitfähigkeit ist Dissociation vorhanden; das Umgekehrte trifft aber nicht zu. 4. Der Durchgang der Elektricität findet nur statt, wenn die Elektroden eine höhere Temperatur besitzen. 5. Die höhere Temperatur der Elektroden allein genügt nicht, um der Elektricität den Durchgang zu verstatten."

C. L. Griesbach: Das Erdbeben in Belutschistan. (Records of the Geol. Survey of India, May 1893.)

In Folge eines Erdbebens vom 20. December 1892 litten am meisten die Stationsgebäude von Sanzal unter dem Entstehen einer Spalte, welche etwa eine halbe Meile weiter unterhalb in der Richtung von Südwesten nach Nordosten verlief, die Bahnstrecke unter einem Winkel von 15° bis 20° kreuzte und eine starke Verbiegung der Schienen bewirkte. Diese Spalte lässt sich nach beiden Seiten weithin verfolgen, auf der einen gegen 18 englische Meilen bis zum Khwâja Amran Berge. Es scheint eine seitliche Verschiebung der Ränder der Spalte erfolgt zu sein, so dass die einzelnen Schienen eng mit ihren Enden gegen einander gepresst wurden und sich dann seitwärts biegen mussten. Die Spalte scheint aber auf einer alten Verwerfung zu liegen, auf welcher jetzt also eine erneute Verschiebung erfolgte.

v. K.

Fritz Voit: Beiträge zur Frage der Secretion und Resorption im Dünndarm. (Zeitschrift für Biologie 1893, Bd. XXIX, S. 325.)

Bei den Stoffwechsel-Untersuchungen wird gewöhnlich der Stickstoff des Harns als Maassstab für den Stickstoffumsatz im Körper genommen, während der Stickstoff des Kothes meist als unresorbirter Rückstand der Nahrung betrachtet wird. Die Beobachtungen, welche an hungernden Thieren und Menschen gemacht wurden, lehrten aber, dass auch ohne Nahrungsaufnahme regelmässige Darmentleerungen erfolgen, welche somit aus den Absonderungen des Darmkanals und der in denselben mündenden Drüsen bestehen mussten; es war daher der Schluss gerechtfertigt, dass auch bei Nahrungsaufnahme ein beträchtlicher Theil der im Koth erscheinenden Stoffe den Säftestrom passirt haben muss und vom Darmkanal abgesondert worden ist. Ueber die Natur dieser Darmsecrete hatte L. Hermann vor wenigen Jahren eine interessante Beobachtung veröffentlicht: Eine Schlinge des Dünndarms wurde aus dem wieder zu einem Continuum zusammengenähten Darm herausgeschnitten, ohne vom Netze abgetrennt zu werden, und zu einem geschlossenen Ringe zusammengenäht; nach Wochen war der isolirte Darmring mit einer festen, grünlichgrauen Masse gefüllt, welche den Fäces sehr ähnlich war und von Hermann für das Secret des abgeschlossenen Darmstückes gehalten wurde (Rdsch. V, 13). Da von einigen späteren Forschern, die den Versuch wiederholten, der Ringinhalt anders gedeutet wurde, unternahm Herr Voit eine neue Versuchsreihe, deren Hauptzweck war, aus der Beobachtung der Menge und der chemischen Zusammensetzung des Darmringinhaltes und aus dem Vergleiche dieser Befunde mit denen aus dem übrigen Koth Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Quantität und Qualität des vom Dünndarm gelieferten Kothantheiles zu erhalten.

Die Versuche wurden, wie der von Hermann, an grossen, weiblichen Hunden angestellt, in der Operation aber die Aenderung vorgenommen, dass der zu isolirende Dünndarmabschnitt nicht zu einem Ringe geschlossen, sondern einfach an den beiden Enden zugenäht wurde, womit die durch die Ringbildung verursachte Zerrung des Netzes vermieden wurde. Die Hunde wurden in verschiedener Weise gefüttert und ihr Koth regelmässig untersucht; nach mehreren Wochen wurden sie getödtet, der Inhalt des abgeschlossenen Dünndarmstückes gewogen und analysirt und dann die Länge wie die Fläche des isolirten Dünndarms, ebenso wie die Länge und Oberfläche des übrigen Darms gemessen.

Hierbei zeigte sich, dass in der That, wie es Hermann beobachtet, in einer isolirten Darmschlinge eine kothähnliche Masse sich ansammelt, welche aus Darmsecreten besteht. In gleicher Weise besteht bei gewöhnlicher, an N freien Bestandtheilen nicht zu reicher Nahrung ein grosser Theil, bei Fleischkost fast die ganze Masse des Kothes aus diesen Secretionsproducten, welche auch beim Hunger abgesondert werden und den Hungerkoth bilden. Nach Nahrungsaufnahme steigert sich etwas die Absonderung dieser Massen, welche nicht aus den grossen Verdauungsdrüsen, Leber und Bauchspeicheldrüse, sondern aus den kleinen, in der Darmwand gelegenen Drüsen stammen; dafür spricht die Thatsache, dass der Inhalt einer isolirten Darmschlinge ebenso zusammengesetzt ist, wie der Hungerkoth und fast ebenso wie der Fleischkoth. Es muss hieraus allgemein geschlossen werden, dass der bei mässiger Fleischkost in den Fäces enthaltene Stickstoff nicht unresorbirten Bestandtheilen der Nahrung angehört, sondern fast ausschliesslich von der Secretion in dem Darme herstammt. Neben N haltiger Substanz werden in das

isolirte Darmstück auch nicht unbeträchtliche Mengen von fettartigen Stoffen secernirt.

Ueber die Resorption und Absonderung von Kalk und Eisen durch die Darmwand hat Herr Voit eingehende besondere Versuche angestellt, welche zum Resultate führten, dass diese Aschenbestandtheile nur in beschränkten Mengen vom Verdauungskanal resorbirt, und dann theils durch die Nieren, theils durch die Darmwandung ausgeschieden werden. Der weitaus grösste Theil des im Koth gefundenen Kalkes und Eisens stammt also direct aus der aufgenommenen Nahrung.

P. P. Dehérain: Ueber den ungleichen Widerstand einiger im Grossen kultivirten Pflanzen gegen die Trockenheit. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 261.)

Die Trockenheit dieses Sommers hat, wie Verf. ausführt, auf die in Frankreich gebauten Pflanzen sehr verschiedene Wirkung gehabt. Während die Getreideernte fast den Durchschnitt erreicht hat, ist der Ertrag der Wiesen fast gleich Null gewesen. Auf den Versuchsfeldern zu Grignon zeigten die einzelnen Kulturen ein ausserordentlich ungleiches Aussehen. Das Wiesengras (Ray-Gras) ist sowohl in den 1 m tiefen und 4 cbm fassenden Kulturkästen, wie in voller Erde so dürftig entwickelt gewesen, dass es den Schnitt nicht lohnte. Dagegen reichte das Wintergetreide in den Kulturkästen, die denen des Wiesengrases benachbart waren, bis zur herabhängenden Hand eines Mannes von mittlerer Grösse, und das gleiche Getreide in voller Erde bis zum Gürtel desselben Mannes. Es ergab sich im ersteren Falle eine Mittel-, im zweiten Falle eine ziemlich gute Ernte.

Die Ursachen dieser Verschiedenheit sind, wie Herr Dehérain nachweist, in der ungleichen Entwickelung der Wurzeln der betreffenden Gräser zu suchen. In voller Erde stiegen die Getreidewurzeln bis zu einer Tiefe von 2 m hinab, um von dort das Wasser emporzuholen, das an der Oberfläche fehlte. In den Kulturkästen erreichten die Wurzeln gleichfalls eine bedeutende Länge, konnten aber natürlich nicht tiefer als 1 m hinabsteigen. Das Wiesengras andererseits zeigte sich ganz unfähig, lange Wurzeln zu bilden; alle Wurzeln breiteten sich in den oberflächlichen Schichten aus, und kaum stiegen einige Fäden bis zu 0,75 m hinab. Ausserdem versteht dieses Gras das Wasser, welches die Erde enthält, nur schlecht auszunutzen; die Erde der Kästen enthielt 7 bis 8 Proc. Feuchtigkeit, und die von Herrn Reiset ausgeführten Untersuchungen haben gezeigt, dass unmittelbar unter einem „verbrannten" Rasen die Erde noch 7,84 Proc. Feuchtigkeit aufwies. F. M.

W. Weber's Werke, herausgegeben von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. III und V, 676 S. und 433 S. (Berlin 1893, Verlag von Julius Springer.)

Nachdem wir im Februar dieses Jahres die Herausgabe von Wilhelm Weber's Werken ankündigten und das Erscheinen der beiden ersten Bände anzeigen konnten (Rdsch. VIII, 90), liegt uns schon jetzt der dritte und fünfte Band vor. Ersterer enthält den ersten Theil der Abhandlungen über Galvanismus und Elektrodynamik, letzterer die Wellenlehre, welche W. Weber in Gemeinschaft mit seinem älteren Bruder Ernst Heinrich Weber verfasst hat.

Der dritte Band enthält Weber's glänzendste Leistungen, diejenigen Untersuchungen, welche ihm für alle Zeiten eine hervorragende Stelle in der Geschichte der Physik sichern. Oerstedt's, Ampère's und Faraday's Entdeckungen in den Jahren 1820 bis 1832 hatten die Aufmerksamkeit der Physiker auf die Elektricität gelenkt. Die Versuche der genannten Gelehrten waren vielfach wiederholt und in qualitativer Beziehung bestätigt worden. Inzwischen hatte W. Weber im Verein mit seinem älteren Kollegen F. Gauss die magnetischen Kräfte in einer Weise quantitativ untersucht, dass sich ihre Methoden an Genauigkeit denjenigen der Astronomie ebenbürtig an die Seite stellen konnten. Die hierzu nothwendige Vorbedingung war die Einführung eines absoluten Maasses für die magnetischen Kräfte. Die gleiche Genauigkeit für die Messung des elektrischen Stromes und seiner Wirkungen zu erreichen, das war die Aufgabe, mit der W. Weber eine lange Reihe von Jahren erfolgreich sich beschäftigte. Zunächst handelte es sich darum, den elektrischen Strom selbst nach einer absoluten Einheit zu messen, d. h. nach einer Einheit, welche nur von den Einheiten der Länge der Zeit und der Masse abhängt. Weber wählte hierzu die Wirkung des Stromes auf eine Magnetnadel und zeigte, dass ein Strom mit Hülfe einer geeigneten Tangentenbussole nach absolutem, elektrischem Maass gemessen werden kann, wenn die Horizontalcomponente des Erdmagnetismus an dem Beobachtungsort in absolutem Maasse bekannt ist. Da vielfach zum Zweck der Strommessung auch die chemischen Wirkungen des Stromes benutzt wurden, so schloss sich daran eine Untersuchung derjenigen Wassermenge, welche durch die absolute Stromeinheit in der Zeiteinheit zersetzt wird. Mit Hülfe dieser Zahl — dem elektrochemischen Aequivalent des Wassers — kann man jede chemische Strommessung auf die absolute Stromeinheit zurückführen.

Mit der fünften Abhandlung des dritten Bandes beginnen die berühmten Elektrodynamischen Maassbestimmungen. Die erste derselben (1846) „über ein allgemeines Grundgesetz der elektrischen Wirkung" beginnt mit der experimentellen Prüfung der Ampère'schen Theorie der Elektrodynamik. Zu dem Zweeke wird die Wirkung einer festen Drahtrolle auf eine bifilar aufgehängte, zweite Rolle in verschiedenen Stellungen gegen einander gemessen, während beide von einem elektrischen Strome durchlaufen werden. Es lag nahe, die Ablenkung der beweglichen Rolle für die Messung der Stromstärke zu verwerthen. Das zu diesem Zweck von Weber hergestellte Messinstrument, das Elektrodynamometer, erwies sich bald sehr brauchbar für Messungen verschiedener Art. Eine besondere Bedeutung hat dasselbe für die moderne Elektrotechnik erlangt, da es die Intensität von Wechselströmen zu messen gestattet, bei denen das Galvanometer unanwendbar ist. Die bifilar aufgehängte Rolle benutzte Weber ferner zur Prüfung der Grundgesetze der Induction. Den Hauptinhalt dieser Abhandlung bildet aber die Entwickelung des „Grundgesetzes".

Die Hypothese der beiden elektrischen Fluida bildete damals das Fundament für alle Erklärungsversuche der elektrischen Erscheinungen. Es war daher ganz natürlich, dass Weber Elektrodynamik und Induction auf die Wechselwirkung der bewegten Elektricitätsmengen zurückzuführen suchte. Die Art und Weise, wie er diesen Gedanken ausführte, muss auch jetzt noch unsere Bewunderung erregen. Sein Grundgesetz galt mehrere Jahrzehnte hindurch als Abschluss und Fundament der Elektricitätstheorie. Wenn nach langjährigen Discussionen neuere Anschauungen die Weber'schen verdrängt haben, so wird Weber trotzdem stets das Verdienst behalten, durch eine einfache Hypothese alle damals bekannten, elektrischen Thatsachen erklärt zu haben.

Die zweite Reihe der Maassbestimmungen beschäftigt sich hauptsächlich mit der Einführung absoluter Maasse

in die Elektricitätslehre. Nachdem bereits die Stromstärke auf absolute Einheiten zurückgeführt war, werden hier Methoden entwickelt, elektromotorische Kräfte absolut zu messen. Hierdurch wird auch die absolute Widerstandseinheit nach dem Ohm'schen Gesetz festgestellt, so dass man gewöhnlich von der Zurückführung der Widerstände auf absolutes Maass spricht. Die hierbei maassgebenden Grundsätze sind von Weber in musterhafter Klarheit entwickelt. Die von ihm angegebenen experimentellen Methoden sind noch jetzt die bewährtesten und haben in neuester Zeit bei der Messung des „Ohm" Verwendung gefunden. Mit weitem Blick setzt Weber alle Vortheile der absoluten Messungen aus einander. Die moderne Elektrotechnik konnte in dieser Beziehung nichts besseres thun, als die Wege zu gehen, welche Weber gewiesen und gebahnt hat. Die dritte Reihe der Maassbestimmungen enthält Untersuchungen über Magnetismus und Diamagnetismus, die vierte die Bestimmung einer Constante, welche für die absoluten Messungen von grösster Wichtigkeit ist. Bei der Behandlung elektrischer Probleme wird man darauf geführt, je nach den Umständen zwei verschiedene Maasssysteme zu benutzen: das mechanische (elektrostatische) und das elektromagnetische. Der Uebergang von dem einen zum anderen System wird ermöglicht durch die von Weber im Verein mit R. Kohlrausch bestimmte Zahl — eine Geschwindigkeit, welche der Lichtgeschwindigkeit gleich ist.

Zur vollen Würdigung der in dem fünften Bande enthaltenen „Wellenlehre" müssen wir uns in das Jahr 1825 zurückversetzen. Die mathematische Theorie der Flüssigkeitsbewegungen war damals noch wenig ausgebildet. Dagegen wurde kurz zuvor die Aufmerksamkeit der Physiker durch die Untersuchungen von Chladni und Savart auf die Schwingungsbewegungen in festen Körpern und in der Luft gelenkt. Ferner hatten Fresnel's, Arago's und Fraunhofer's Arbeiten über die Undulationstheorie des Lichtes soeben die Ueberlegenheit dieser Theorie über die Newton'sche Emanationstheorie dargethan. Da bei dem älteren Bruder Ernst Heinrich Weber vielleicht auch noch physiologische Fragen eine Lösung von dem Studium der Schwingungsbewegungen hoffen liessen, so entschlossen sich die beiden Brüder zu einer eingehenden experimentellen Untersuchung derselben.

Den Mechanismus der Wellenbewegung lernt man am anschaulichsten aus den Wellen an der Wasseroberfläche. Die Untersuchung desselben bildet daher den Haupttheil des Bandes. Zunächst wird die Entstehung der Wellen unter dem Einfluss des Windes besprochen, sowie alle Umstände, welche hierbei von Einfluss sein können, z. B. die beruhigende Wirkung dünner Oelschichten. Es folgen dann die experimentellen Untersuchungen, welche mit Hülfe der „Wellenrinne" ausgeführt werden, eines Apparates, der noch jetzt in gleicher Weise zur Darstellung dieser Erscheinungen dient. Mit Hülfe desselben lassen sich alle Einzelheiten der Wellenbewegung, insbesondere ihre Gestalt und die Bewegungen der einzelnen Wassertheile zur Anschauung bringen. Ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit wird gemessen, Reflexion und Interferenz werden untersucht. Sehr ausführlich werden die bisherigen mathematischen Theorien der Wasserwellen mit den Experimenten verglichen. Dass in manchen Einzelfragen die fortschreitende Wissenschaft zu anderen Ergebnissen gelangt ist, z. B. der Erklärung der Wellenerregung durch Wind und der Entstehung der Wirbelbewegungen, ist nicht zu verwundern. Umgekehrt finden wir in dem Buche eine Reihe bemerkenswerther Versuche, die noch jetzt ihrer Erklärung durch die Theorie harren.

Der zweite Haupttheil behandelt die Schallwellen. An der Spitze desselben stehen die Versuche über Seilwellen. Dann folgen die Luftschwingungen in Röhren, Verbreitung des Schalles im Raume, Resonanz- und Interfereuzerscheinungen. Kurz wird zum Schluss die Wellentheorie des Lichtes behandelt und gezeigt, dass die Einwände gegen dieselben als erledigt angesehen werden können.

Die Wellenlehre gehörte bereits zu den selteneren Werken. Um so erfreulicher ist der Abdruck derselben, wodurch sie wieder weiteren Kreisen zugänglich wird. Der vorliegende Band ist besonders reich an Figuren, deren Zahl 200 übersteigt. Bei dem Originalwerk haben die Gebrüder Weber die linearen Kupfertafeln selbst gestochen. A. Oberbeck.

Thomas H. Huxley: Grundzüge der Physiologie. Mit Bewilligung des Verf. herausgegeben von Prof. Dr. J. Rosenthal. 3. verb. u. verm. Aufl. 8°. 471 S. (Hamburg 1893, Leopold Voss.)

In zwölf Vorlesungen ist hier die gesammte Physiologie (unter Ausschluss der Physiologie der Geschlechtsorgane) mit meisterhafter Klarheit dem Verständniss weitester Kreise angepasst, so dass Jeder, der sich über die Functionen des Körpers und seiner einzelnen Organe Aufschluss und Belehrung verschaffen will, in dem vorliegenden Werke reichsten Gewinn und befriedigenden Genuss finden wird. Die Darstellung steht, wie dies vom Autor und von dem Uebersetzer nicht anders erwartet werden konnte, auf der Höhe der Wissenschaft; sämmtliche in dem Buche gegebenen Thatsachen entsprechen dem gegenwärtigen Stande der Forschung. In der ersten Vorlesung wird der Leser in das zu behandelnde Gebiet durch eine allgemeine Uebersicht über den Bau und die Verrichtungen des menschlichen Körpers eingeführt, und das hier klar und scharf gezeichnete Gesammtbild wird dann in den folgenden Vorlesungen im Einzelnen weiter ausgeführt unter steter Rücksichtnahme und Beziehung des Einzelnen zur grossen Gesammtheit. Die Uebersetzung ist eine vorzügliche und liest sich wie eine Originaldarstellung. Der Stil ist leicht und gewandt und die guten Abbildungen machen selbst die complicirteren Verhältnisse leicht verständlich (Fig. 4b S. 27 ist verdruckt). In einem besonderen Anhange hat Herr Rosenthal eine Reihe von Ergänzungen gegeben, in denen er einzelne Punkte näher ausführt und beleuchtet. Die Ausstattung ist eine sehr gute und überragt die der ersten Auflage so bedeutend, dass wir dieser neuen Auflage eine viel grössere Verbreitung vorhersagen können.

Vermischtes.

Das seltene Schauspiel von vier gleichzeitigen Tromben hat Herr Naudin auf dem Meere vor Antibes in der Entfernung von 1 bis 3 km am 27. Juli zu beobachten Gelegenheit gehabt. Den ganzen Tag war der Himmel am 27. Juli bedeckt; der Wind wehte ziemlich scharf aus Osten und brachte einige Regentropfen. Am Nachmittage wurde das Wetter stürmisch und aus einer dicken, dunklen Wolke, die sich von Antibes nach Nizza, einige Hundert Meter über der Küste erstreckte, blitzte es von Zeit zu Zeit. Plötzlich sprang der sehr heftige Wind um, und man sah aus der unteren Fläche des dicken Cumulus umgekehrt kegelförmige Hervorragungen sich bilden, deren Spitzen sich augenblicklich armförmig verlängerten, das Meer erreichten und in dasselbe eintauchten; ein starkes Aufsieden von mehreren Metern Höhe und Breite erhob sich mit kreisförmigen Wirbeln ringsumher. Dies dauerte einige Minuten, dann entfernten sich die Tromben, obwohl sie sich nur langsam verschoben, nach den benachbarten Hügeln, wo sie dem Blicke verschwanden. Alle vier Tromben lagen auf ein und derselben Linie, „welche offenbar die Berührungslinie der beiden entgegengesetzten Winde war". (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 272.)

Ueber den Einfluss der Gas-Atmosphäre auf den Berührungswiderstand zweier Metalle hat Herr G. Vicentini zahlreiche Versuche angestellt, von denen er zunächst nur seine Vorarbeiten publicirt. Dieselben bezogen sich zunächst auf die Messung des Widerstandes einer Reihe von polirten Kupferplatten, die theils unmittelbar nach dem Poliren an einander gelegt und untersucht wurden, theils nachdem sie mehr oder weniger lange an der Luft gelegen oder im Vacuum verweilt hatten. Sodann wurden die Widerstände von zwei gekrümmten Flächen sich berührender Kupferlinsen nach dem Poliren untersucht in Luft, im Vacuum, nach mehrmaligem Durchgange von elektrischen Entladungen an der Berührungsstelle und in einer Wasserstoffatmosphäre. Ferner wurden die Versuche mit zwei und mit acht knopfförmigen Platinkörpern wiederholt, welche sich in Luft, in Kohlensäure, in Ammoniak oder im Vacuum berührten. Herr Vicentini schliesst aus seinen Versuchen: 1. dass, wenn eine Reihe frisch polirter Leiter mit einander in Berührung sind, der elektrische Widerstand dieser Contacte verschwindend klein, wenn nicht Null ist; 2. dass, wenn man sie in Luft oder einem anderen Gase hat weilen lassen, bevor man den Contact hergestellt, der Widerstand sehr gross sein kann; 3. dass der Widerstand, welchen frisch polirte Leiter zeigen, nachdem sie in Luft oder anderen Gasen verweilt, vollständig oder fast vollkommen verschwindet, wenn man um die Leiter ein Vacuum herstellt. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn die Leiter sich in einem sie nicht angreifenden Gase befinden. (La Lumière électrique 1893, T. XLIX, p. 281.)

Es gilt bekanntlich bei den Landwirthen für sehr nützlich, gewisse Samen (besonders die langsam quellenden, wie Mohrrübe, Mais etc., und zum Nachsäen auf kahl gebliebene Stellen) vor der Aussaat einzuquellen. Für die Zuckerrübe hält man diese Operation in manchen Wirthschaften sogar für unentbehrlich. Nach F. Haberlandt ist der Hauptzweck beim Einquellen die Beschleunigung des Quellungsprocesses, der sich in einem nicht hinreichend feuchten Boden, besonders für sehr wasserbedürftige Samen, in die Länge ziehen soll. Herr S. Bogdanoff hat nun kürzlich über das Verhalten der keimenden Samen zum Wasser und speciell zur Bodenfeuchtigkeit sehr genaue Untersuchungen veröffentlicht, in denen er nachweist, dass die Quellung auch in sehr trockenem Boden mit ihrer gewohnten Geschwindigkeit erfolgt, — bei einer für die betreffenden Samen unzureichenden Feuchtigkeit desselben natürlich nur bis zu einer gewissen Grenze. Es wird also bei der Aussaat von vorher eingequellten Samen nur die Zeit gewonnen, deren sie zur Quellung im Boden bedürfen würden, und die selbst für die langsam quellenden Samen zu kurz ist, um die oft zu beobachtende günstige Wirkung des Einquellens befriedigend zu erklären. Dass lufttrockene Samen zur Keimung mehr Wasser bedürfen, als die vorher eingequellten, kann nur bei trockenem Boden und Wetter in Betracht kommen und auch dann bloss in beschränktem Maasse, da die Ackersamen, die besonders grossen ausgenommen, sich bei ihrer Quellung mit dem unbedeutendsten capillaren Wassergehalt des Bodens begnügen, so dass ein grosser Unterschied zwischen den Minima der zur Keimung erforderlichen Bodenfeuchtigkeit für lufttrockene und bereits gequollene Samen gar nicht besteht. Für die wenigen grossen, zur Keimung absolut viel Wasser erfordernden Samen kann freilich die Entwickelung in einem relativ trockenen Boden durch vorläufiges Einquellen bedeutend beschleunigt werden. Solche grosse und langsam quellende Samen giebt es aber nur wenige (z. B. gelbe Lupine), und eine übermässige Trockenheit des Bodens kommt in Verbindung mit der des Wetters nicht oft genug vor, als dass man dem Einquellen eine ernste allgemeine Bedeutung einzuräumen hätte. Die allgemein anerkannte, durch Versuche von Wollny und Krauss bestätigte, günstige Wirkung des Einquellens ist vielmehr durch andere Ursachen zu erklären. Werden nämlich die eingequellten Samen wieder getrocknet und dann mit ausgesäet, so übertrifft die Ernte aus diesen nicht selten selbst den Ertrag der noch im feuchten Zustande ausgesäeten Samen, und es ist also die günstige Wirkung des Einquellens nicht dem Wasser an und für sich, sondern den dabei stattfindenden, und wahrscheinlich den gesammten embryonalen Organismus wesentlich verändernden, physiologischen Processen zuzuschreiben. Bei ungeschickter Ausführung kann das Einquellen, für das noch kein zuverlässiges Verfahren ausgearbeitet ist, nur Schaden bringen, und in der ungeheuren Mehrzahl der Fälle ist von der Anwendung desselben abzurathen. (Landwirthschaftl. Vers.-Stat. 1893, Bd. XLII, S. 311.)

F. M.

In Pretoria soll ein Staats-Museum errichtet werden, zu dessen Curator Herr P. Krantz ernannt ist; derselbe hat mit einem Entomologen als Assistenten eine Sammel-Expedition angetreten, die auf zwei Jahre berechnet ist.

Zum Leiter des zoologischen Museums der Petersburger Akademie der Wissenschaften ist der ausserord. Akademiker Theodor Pleske ernannt worden.

Dr. Konrad Kretschmer hat sich an der Universität Berlin für Erdkunde habilitirt.

Am 12. August ist in Newcastle-on-Tyne der Lecturer on Comparativ Anatomy an der Universität Edinburg, Mr. George Brook, 36 Jahre alt, gestorben.

Am 28. September starb zu Rondebosch, Cape Town, der Geologe T. C. Bain im Alter von 63 Jahren.

Am 10. October starb der Physiologe Dr. H. H. Ashdown, Mitglied der Royal Society of Edinburgh, 34 Jahre alt.

Jüngst starb zu Wernigerode der Ornithologe Eduard Baldamus im Alter von 81 Jahren.

Am 30. October starb zu Berlin der chemische Technologe Prof. Dr. Hermann Seger, 54 Jahre alt.

Astronomische Mittheilungen.

In Randolph (Ohio) hat ein astronomischer Amateur den Kometen Rordame-Quenisset schon vom 19. Juni an, also 20 Tage früher, als die Astronomen die Entdeckungsnachricht erhielten, gesehen. Der betreffende Herr, W. E. Sperra mit Namen, suchte damals nach dem Finlay'schen Kometen, und war lange der Ansicht, diesen Kometen gefunden zu haben, da ihm keine genaue Vorausberechnung zur Verfügung stand. Der Komet war am 19. Juni etwa 6. Gr., von runder Gestalt mit centraler Verdichtung und 3′ Durchmesser.

Auf der Arequiba-Sternwarte (Peru) sind mit einem photographischen 13-Zöller mehrere Anfnahmen des Sternhaufens ω Centauri gemacht worden. Dem blossen Auge erscheint derselbe als verwascheuer Stern 4. Gr., im Opernglas zeigt er die Form eines Nebelballes, während er im Fernrohr bei starker Vergrösserung sich als ein Haufen feiner, deutlicher Sternchen darstellt, die sich auf einen nebligen Hintergrund projiciren. Mr. S. J. Bailey hat auf einer Platte die in einem Quadrat von 30 Bogenminnten Seitenlänge enthaltenen Sterne abgezählt, wobei er diese Fläche durch je 20 Vertical- und Horizontallinien in 400 kleine Quadrate eintheilte. Am reichsten gedrängt stehen die Sternchen in der Mitte, wo mehrere Quadrate mit über 90 und eines mit 100 Sternen vorkommen. Die gefundene Gesammtzahl beträgt 6389; der fleckig aussehende Hintergrund deutet aber darauf hin, dass noch viele schwächere Sternchen der Gruppe angehören, aber bei der zweistündigen Aufnahmedauer keinen genügenden Lichteindruck batten hervorbringen können. Die hellsten Sterne sind 8. bis 9. Gr. (im Ganzen sieben), die schwächsten gut erkennbaren dürften der 16. Klasse angehören. (Astronomy and Astrophysics, Oct. 1893.)

Der Abend des 24. November wird (mit den Nachbartagen vom 22. bis 25.) vielleicht wieder einige Bielameteore bringen, falls die Ausdehnung des 1892 mit so grossem Glanze aufgetretenen Schwarmes genügend gross ist. Leider steht der Vollmond nicht weit vom Radiationspunkte in der Andromeda ab, so dass besondere Aufmerksamkeit erforderlich sein wird, um etwaige Sternschnuppen nicht zu übersehen. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 25. November 1893. **No. 47.**

Inhalt.

Astronomie. Otto Knopf: Die Schmidt'sche Sonnentheorie uud ihre Anwendung auf die Methode der spectroskopischen Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne. S. 597.

Paläontologie. Alpheus Hyatt: Stammesgeschichte der Arietiden. (Fortsetzung.) S. 599.

Agrikulturchemie. Émile Marchal: Ueber die Bildung des Ammoniak im Boden durch Mikroorganismen. S. 601.

Kleinere Mittheilungen. Riccardo Arnò: Ueber die Diathermansie des Ebonit. S. 603. — Maurice Meslans: Ueber eine in der Industrie anwendbare Methode zur Bestimmung der Dichte der Gase. S. 603. — Bergendal: Gastroschiza triacantha u. g. u. sp. Eine neue Gattung und Familie der Räderthiere. S. 604. — W. Zopf: Zur Kenntniss der Labyrinthuleen, einer Familie der Mycetozoen. S. 605. — F. Noll: Vorlesungs-Notiz zur Biologie der Succulenten. S. 606.

Literarisches. F. Krafft: Kurzes Lehrbuch der Chemie. Bd. II. Organische Chemie. S. 606. — Leouhard Sohncke: Gemeinverständliche Vorträge aus dem Gebiete der Physik. S. 607.

Vermischtes. Lichtelektrische Metalle. — Neue Oxydationsstufe des Aluminiums. — Simultane Contrastfarben. — Personalien. S. 607.

Astronomische Mittheilungen. S. 608.

Otto Knopf: Die Schmidt'sche Sonnentheorie und ihre Auweudung auf die Methode der spectroskopischen Bestimmung der Rotationsdauer der Sonne. (Habilitationsschrift, Jena 1893. 4°. 44 S.)

Die von A. Schmidt in Stuttgart aufgestellte Sonnentheorie (vgl. Rdsch. VII, 84) (nach welcher die Brechung der Lichtstrahlen eine so wesentliche Rolle bei den Erscheinungen des Sonnenkörpers spielt) ist von verschiedenen Astronomen geprüft uud durchweg günstig beurtheilt worden. Nur wurde mehrfach eine Controle durch eingehendere mathematische Analysen für erwünscht erachtet und eine solche haben wir in der Arbeit des Observators der Sternwarte zu Jena, Herrn O. Knopf, vor uns.

Der Verf. untersucht zuerst den Weg eines Lichtstrahles innerhalb eines unhomogeuen Mittels, sowie für ein Mittel, das aus concentrischen Kugelschichteu besteht, so dass der Brechungsindex n von Schicht zu Schicht variirt, innerhalb einer Schicht aber constant bleibt. Dann ist n eine Function von r, dem Abstaude der Schicht vom Kugelmittelpunkte. Der Lichtstrahl beschreibt eine ebene Curve und es ist das Product aus dem Brechuugsindex an einer beliebigen Stelle des brechenden Mediums und dem vom Kugelmittelpunkte auf die Tangeute an diesem Punkte gefällten Lothe eine Constante (für n_0 gleich C). Hier ergiebt sich $C = n_0 R \cos i$, wo i den Elevationswinkel des von einem Puukte der Oberfläche ausgehenden Strahles, n_0 den Brechungsindex daselbst und R den Kugelradius bedeutet.

Ist nun für einen Punkt in jeder beliebigen Höhe h über der Oberfläche, also im Abstande $R + h$ vom Mittelpunkte, bei einem zugehörigen Brechungsindex n das Product $n(R + h)$ grösser als $n_0 R$, so heisst das, dass in einer solchen Atmosphäre jeder irgendwo horizontal ausgehende Lichtstrahl, der durch die Brechuug gekrümmt wird, einen Krümmungsradius besitzt, der grösser ist als der Mittelpunktabstand $R + h$, mit anderen Worteu, solche Strahlen, und noch mehr die geneigt abgehendeu, verlasseu die Atmosphäre. Zu diesen Himmelskörpern der „ersten Klasse" gehört z. B. die Erde. Die zweite Klasse umfasst dagegen solche Körper, in dereu Atmosphären bis zu einer gewissen Höhe h der Ausdruck $n(R + h)$ kleiner als $n_0 R$, oder der Krümmungsradius eines Theiles der Strahlen kleiner als $R + h$ ist. Diese Strahlen können die Atmosphäre nicht verlassen. In der Grenzschicht in der kritischen Höhe h_1 geht ein horizontaler Strahl sogar beständig im Kreise um den Körper herum (Circularrefraction). Wäre der Erdradius 4,26 mal (oder genauer, wenn auch die Abnahme der Temperatur mit wachsender Höhe h berücksichtigt wird, 7 mal) grösser, als er wirklich ist, so würde die Erde ein Himmelskörper zweiter Klasse werden. Hier treten in Folge der Refraction ganz eigenthümliche Verhältnisse ein. Erhebt der Beobachter an der Oberfläche seines Himmelskörpers seinen Blick nur um einen geringen Winkel, so werden ihm Strahlen ins Auge kommen, welche von einem anderen Punkte der Oberfläche ausgegangen sind, eine höchste Höhe h_1 erreicht und sich dann

wieder gesenkt haben. In grösserer Höhe wird er den diametral entgegengesetzten Punkt der Kugeloberfläche erblicken, in noch grösserer Höhe wird er sich selbst (nnd zwar seine Rückseite) seheu, dann wieder den Antipodeupunkt, wieder den eigenen Standpunkt u, s. w. Mit wachsender Höhe werden die Bilder natürlich immer verzerrter. Auch der Sternhimmel wird unendlich oft, der Theorie nach, zu sehen sein, selbst die unter dem Horizont liegeude Hemisphäre. Hätte z. B. die Jupiteratmosphäre die gleiche chemische Beschaffenheit wie die Erdatmospäre, so würde auf einem gleichen Oberflächenstücke des Jupiters nur der 17. Theil der Luftmasse zu liegen branchen, wie auf der Erde, damit jener Planet zu den Himmelskörpern zweiter Klasse gerechnet werdeu kann. Es würde hei ihm eine Erhöhnng des Horizontes um deu Winkel 3° 22′ (nach Knmmer 3° 48′) eintreten, d. h. der Jupiterbewohner hätte den Eindruck, als oh er in einer flachen Schale stünde, deren Raud er unter dem Winkel von 3,4° erblickt. Bei der Sonue, deren Atmosphäre vorwiegend aus Wasserstoff zu bestehen scheint, müsste (hei einer Temperatur von 10 000° C.) die Masse der Atmosphäre nur 2,257 mal so gross sein (für gleiche Oberflächenstücke) als bei der Erde. Jupiter und Sonne gehören daher wohl zweifellos zu den Himmelskörpern der zweiten Klasse.

Es ist schliesslich gar nicht mehr nöthig, dass ein Körper dieser Art eine reelle Oberfläche, eine Trennungsfläche zwischeu Luft und festem (bezw. flüssigem) Kern besitzt, er kann vielmehr durchans gasförmig sein, wie das sehr wahrscheiulich bei der Sonne der Fall ist; trotzdem wird er eine scheinbare Oberfläche zeigen. Die Dichte bei einem nicht zn kleinen, glüheuden Gasball wird im Centrum am grössten sein und auf eine grosse Strecke gegen anssen hin kaum abnehmen (bis zum Radius r_0). In der folgenden Mittelschicht (zwischen r_0 und r_2) vermindert sich die Dichte ziemlich rasch, nm dann in den äusseren Regionen, wo sie schon an sich sehr gering ist, weithin wieder fast constant zu hleihen. Entsprechend muss sich der Brechungsindex n verhalten, der durch eine Curve dargestellt werden kann, die zu Anfang fast horizontal verläuft, dann stark abfällt und zuletzt wieder nahe horizontal gegen die Abscissenaxe convergirt. Die zu irgend einem Curvenpunkte gehörende Subtangente gieht die Länge des Krümmungsradius ϱ horizontaler Strahlen an; ist ϱ kleiner als das zugehörige r — und dies ist in der Mittelschicht mit schnell abnehmender Dichte der Fall —, so können horizontale Strahlen nud auch solche, deren Neigung nur mässig ist, die Schicht mit dem Radius r_2 nicht verlassen. Es müssen also schon ziemlich steil aufsteigende Strahlen sein, die ans den innersten und mittleren Schichten bis zum Auge des ansserhalh befindlichen Beobachters kommen können. Diese Strahlen drängen sich wegen des Verhältnisses zwischen den n uud r in der Schicht r_2 zusammen, verlassen diese so, dass sich das Bild der innersten Schicht direct an das der äusseren anschliesst, nnd erzeugen dabei in der Schicht mit dem Radius r_2 eine sehr verstärkte Helligkeit, welche das Licht der obersten, dünnsten und kühlsten Gasschichten fast völlig überstrahlt.

Die Schmidt'sche Sonnentheorie hat ihren Hauptwerth ehen in dieser Erklärung der Sonnenoberfläche als einer rein optischen Erscheinung. Die Annahme eines flüssigen Kerns, die auf die so scharf sich darstellende Begrenznng der Sonnenscheihe gegründet wurde und mit der geringen Dichte der Sonne (1,4 des Wassers) nicht in Einklang zn bringen ist, kann demnach ohne Nachtheil umgangen werden. Man kann ferner ohne Weiteres zugeben, dass innerhalh der Sonne nicht überall homogene Dichtigkeitsverhältnisse herrschen, sondern dass vielfach locale Ungleichmässigkeiten vorkommen werden. Letztere veranlassen ihrerseits unregelmässige Lichtbrechnngen, Ahlenkungen der Strahlen und scheinbare Verschiebungen der Gebilde, von denen die Strahlen herkommen. Dass in diesen gewiss vorhandenen Ursachen die Erklärung vieler sonst so räthselhaften Erscheinungen an der Sonnenoberfläche liegt, wurde schon im vorigen Jahre vom Ref. erwähnt. Besonders sind es die Bewegungen in den Protuberanzen, die oft unglanblich geschwind, oder abwechselnd rasch und langsam erfolgen, zuweilen von Hunderten von Kilometern in der Secunde plötzlich anf Null ahnehmen, die ein Erklärungsprincip verlangen, wie es durch die Schmidt'sche Sonnentheorie dargeboten wird.

Letztere hat aber noch einer sehr wichtigen Bedingung zu genügen; sie muss sich mit den Bestimmungen der Rotationsdauer der Sonne in Uebereinstimmung hringen lassen. Alle Beobachter von Sonnenflecken, wie Carrington, Spörer, Wilsing, Young, kamen zu dem Resultate, dass die Sonne am Aeqnator eine raschere Winkelhewegung besitzt als in höheren Breiteu. Dnnér erhielt das gleiche Ergebniss durch Beobachtungen der Linienverschiebungen an dem Sounenrande; am Aequator ist die Geschwindigkeit 1,98 km, in 45° heliographischer Breite 1,19 statt 1,40 km bei gleicher Winkelhewegung und in 75° Breite nur 0,34 statt 0,51 km. Zwar hatte Crew auf gleichem Wege wie Dunér coustante Drehung für die ganze Sonne erhalten, doch sind seine Messungen denen von Dunér an Genauigkeit erheblich nachstehend. Wilsing's Bestimmung der Sonnnenrotation aus Fackelheobachtungen, die gleichfalls Constanz in verschiedeuen Breiten ergab, darf mau wohl als auf einem Kreisschluss beruhend annehmen. Auch wird ihr von Belopolsky's neuen Untersuchnugeu direct widersprochen. Wie sind nun die Beohachtungen der Liuienverschiehungen aus der Schmidt'schen Theorie zu erklären?

Jedenfalls, sagt Herr Knopf, haben wir kein Recht, die Absorption gerade in der scheinbaren Oherfläche anzunehmen; sie kann schon in tiefen Schichten stattfinden, und daher kann auch die Verschiebung der Linien auf Bewegnngen in sehr verschiedenen Schichten hindeuten. Er zeigt, wie man ein auf irgeud eine Art erhaltenes Rotationsgesetz

durch die spectroskopischen Beobachtungen prüfen kaun. Die durchgeführte Umformung der Gleichuug für ein solches Gesetz wird freilich immer Constante enthalten, die z. B. von den Radien der Grenzsphären, dem Brechungsvermögen und der Dichtigkeit ahhängen, also von einstweilen unbekannteu, der ahsorbirenden Schicht angehörigen Grössen. Die Frage der Sonnenrotation wird also in der Schmidt'schen Theorie verwickelter, indessen ergiebt sich doch aus ihr mit grosser Wahrscheinlichkeit die Schlussfolgeruug, dass am Aequator der Sonne die Rotation von innen nach aussen abuimmt. Denn dass erst in der ohersten, dünnen Atmosphäre die Absorptionslinien ihren Urspruug hahen sollen, ist kaum denkbar. Entstehen sie aber in grösserer Tiefe, so müsste ihre Verschiehung eiue kleinere Drehungsbewegung ergeben, als man sie aus den Fleckenbeohachtungen erhalten hat. Da aber die auf heiden Wegen ahgeleiteten Zahlen im Wesentlichen gleich sind, so muss die Rotatiousdauer uäher beim Sonnencentruui kürzer sein. Somit führt die neue Theorie auf eine Erscheinung, die nach der bisherigen Anschauuug der Beobachtung uicht zugäuglich war.

Dass bei den Erscheinungen an eiuem Gasball, wie die Sonne, die Refraction eine sehr wichtige Rolle spielt, müssen wir jetzt als hewiesen ansehen. Es wird nur noch zu untersuchen sein, bis zu welchem Grade die Ahsorption die durch weite Strecken in dem Gashall verlaufenden Lichtstrahlen veruichtet, eine Aufgabe, deren Lösung freilich nicht einfach zu seiu scheint. Referent glaubt, dass das Studium des Aussehens der Sternspectra verschiedener Typeu zum Ziele führen könnte. Je nach dem Entwickeluugsstadium einer Sonne wird die Mittelschicht, in welcher die Dichte rasch variirt, eine grössere oder kleinere Ausdehnung haben, im Vergleich zum Durchmesser. Diese Schicht ist aher auch höchst wahrscheinlich der Hauptursprung des Spectrums. Die Verschiedenheit der Spectra steht iu Beziehung zu den Temperaturen uud Dichten, d. h. zu der Beschaffenheit der kritischen Mittelschicht. Es wäre gewiss sehr interessant, wenn diese vermutheten Verhältuisse sich zahlenmässig bestimmen liessen im Anschlusse an die in jeder Hinsicht bedeutungsvolle Schmidt'sche Theorie der Sonne. A. Berberich.

Alpheus Hyatt: Stammesgeschichte der Arietiden. (Smithsonian Contribut. to Knowledge. Washington.) (Fortsetzung.)

Die Quintessenz wird immer wieder vorgeführt, dass die Veränderungen eines uormalen Individuums in allen Stadien zuverlässigen Aufschluss üher die Morphogenese seiner Gruppe gewähren, und dass eiue „group of species tended to have a cycle of forms corresponding to these metamorphoses". Diese Verallgemeinerung ist zu apodictisch nnd der Begriff eines Cyklus der Arthildung etwas mystisch. Die Beobachtungen, die Hyatt an Arietidengehäusen gemacht hat, und aus deneu er seine allgemein gültigen Gesetze folgert, finden nicht einmal in anderen Ammonitenreihen unbedingte Bestätigung. Wie gross auch die Bedeutung der Ammoniten durch ihre Artenzahl und stratische Vertheilung dem Zoologen und Paläontologen erscheinen mag, so darf doch nicht vergesseu werden, dass wir uns bei ihrem Studium auf einem minimalen Felde im Verhältniss zu dem Umfang des Thierreiches bewegen, und dass wir nur die Gehäuse vor uns haben, deren correlate Entwickelung mit den Umgestaltungeu des Thieres erst bewiesen werden müsste. Arheiten, welche durch sorgfältiges Studium aller Charaktere, welche die Schale eines Cephalopoden oder Gastropoden uns bieten kann, den genetischen Zusammenhang zeitlich getrennter Arten aufzudecken streben, beweisen zuuächst immer uur, dass diese vorliegenden Arten zusammenhängen, dass sie sich aus einander entwickelt haben, während nicht ohne Weiteres gefolgert werden darf, dass die Art und Weise der Verknüpfung ein für alle Organismen gültiges Gesetz widerspiegelt.

Indem Herr Hyatt deu Satz aufstellt, dass die Artenbildung sich in tendenziöser, cyklischer Weise vollzieht, vollständig entsprechend den Wachsthumsphasen des einzelnen Iudividuums, kommt er zu der Vorstelluug, dass die Gattung, welche die in auf- und absteigender Linie geordneten Arten umfasst, die Einheit der Klassifikation seiu müsse. „Die Einheit der Klassifikation ist daher nicht die Art, sonderu das Genus; mit anderen Worten, es ist die kleinste natürliche Gruppe, die genetisch verbunden ist und in welcher sich ein mehr oder weniger vollständiger Cyklus von Formeu oder Arten nachweisen lässt. Die Gattung kann weiter definirt werden als eine unabhängige Gruppe von Arten, die immer durch eine selbständige, divergirende Linie dargestellt werdeu muss, wenn man sie iu einem geologischen Diagramm oder einer genealogischen Tafel verauschaulichen will. Iu solchen Beispielen wird die Gattung zu einer Serie von Formen, welche eine besondere Reihenfolge vou Abänderungen aufweisen, die sich auf die ausgewachseneu Stammformen (radicals) zurückführen lassen und mehr oder weniger deutlich in den jugeudlichen (neologic) Stadien der Descendeuten vorhanden sind. Sie zeigt gegenüher anderen Gattungen „differentiale" Eigenschaften (s. oheu), aber diese können, wie z. B. bei dem Verhältniss vou Coroniceras zu Vermiceras, durch morphologische Aequivalenzen sehr verdunkelt sein, und in solchen Reiheu ist das genaueste Studium der structurellen Abstufungen der einzig sichere Führer.

In einem solchen System könneu auch gewisse Stammformen vorkommen, welche nicht den gewöhnlichen morphogenetischeu Cyklus zeigen, wie es der Fall war mit Psiloceras, ehe die mehr involuten Formen des Genus iu der mediterranen Provinz eutdeckt wurdeu. Sie können eine engverbundene uud uutrennhare Reihe von Varietäten besitzen, welche nicht in die verschiedenen Genera vertheilt werdcn können, die aus ihnen entstehen. In solchen Fällen kann die Wurzelform (radical) als unentwickelte Reihe hetrachtet und als hesonderes Genus ahgetrennt werden,

obgleich dieses nur aus einer Art mit deutlichen Varietäten besteht.

Eine Art bezeichnet einen bestimmten Schritt weiter oder eine Abstufung in dem morphogenetischen Cyklus des Genus und ist ausgezeichnet durch Gestalt, Betrag der Einrollung, die Naht betreffende (suturale) und andere Eigenschaften des reifen und des senilen Alters, und in dem mehr oder weniger beschleunigten Auftreten der neologischen (heranwachsenden) Zustände. In den Beschreibungen wird man finden, dass die epheholischen (reifen) Charaktere der ancestralen Form, obwohl es eine nahestehende Art sein mag, nichtsdestoweniger oft in den neologischen Stadien beschleunigt werden, und dass die ephebolischen Stadien dann einige eigenartige, unterscheidende Differentiale erwerben. Die aberranten pathologischen Formen und die Zwergformen derselben Art können oft eine stärker beschleunigte Entwickelung als die normalen Formen haben und erwecken zuweilen den Anschein echter Arten. Diese sowohl wie die normalen Varietäten von Arten haben Beziehungen zu anderen Arten, die nur an der Hand genügenden Materiales und genauen Studiums richtig gewürdigt werden können. Erst nachdem die Genealogie einer Serie richtig gestellt ist, kann auch die Art bestimmt und geschieden werden; vorher beruht die Arbeit auf unsicherer Basis. Der Besitz eines Kieles, einer Furche, einer Reihe von Höckern oder die stärkere Einrollung der ausgewachsenen Windungen kann eine Art von einer anderen derselben Reihe unterscheiden, aber dieselben Unterschiede kann die Schale ident mit einer Art erscheinen lassen, die in einem anderen Genus auftritt und so die Klassifikation verwirren, bis die Genese der Eigenschaften aufgefunden ist."

Diese Genese der Eigenschaften der Arietiden wird im III. Kapitel besonders abgehandelt. Da die Beobachtung hier an den kleinsten Details haftet, können wir, ohne vollständige Beschreibungen der betreffenden Arten zu geben, nur Einzelnes herausgreifen.

Vorangestellt wird die Anagenesis oder die Genese der progressiven Eigenschaften. Ganz allgemein zieht sich durch die Geschichte der Arietiden eine immer stärkere Einrollung (die naturgemäss auch die Form der Kammerscheidewände beeinflusst) als progressives Merkmal und die mit diesem gesetzmässig verknüpften Charaktere können auch diese Bezeichnung erhalten. Es zeigt sich dieses sowohl in der stetigen Grössenzunahme der Individuen innerhalb der einzelnen Reihen wie auch darin, dass diese Veränderungen in Uebereinstimmung mit dem Fortschreiten der ganzen Gruppe im Allgemeinen sich befinden. Junge Ammonitidier waren in mesozoischer Zeit schon enger zusammengerollt als in der paläozoischen, und die ausgewachsenen Formen waren der Regel nach in Trias und Jura involuter als zu früheren geologischen Zeiten. Die weit getrennten genetischen Linien verhalten sich in dieser Hinsicht ganz parallel. Auf der einen Seite Schlotheimia, Wähneroceras und die Wurzelform Psiloceras, auf der anderen die extremen Gattungen Asteroceras und Oxynoticeras — kommen schliesslich alle zu stark involuten, comprimirten Alterswindungen. „Das Gesetz der Aufeinanderfolge bei Anagenesis ist, dass progressive Arten jeder einzelnen Serie die directen Abkömmlinge progressiver Varietäten oder Formen waren. Die Thatsachen stehen daher in völliger Uebereinstimmung mit der Theorie der Abstammung unter Veränderung und mit dem Gesetz der Vererbung, dass Gleiches Gleiches zu erzeugen strebt."

Die Katagenesis oder die Genese retrogressiver Eigenschaften zeigt sich bei Arietiden ebenfalls besonders im Querschnitt der Windungen, indem die Aussenseite schmal wird und die Seiten nach aussen abfallen. So bildet sich eine Schlusswindung, die an ein ausgewachsenes Psiloceras erinnert, aber nicht eine Persistenz ancestraler Eigenschaften ist, sondern erst auftritt, nachdem das progressive Stadium der breiten, flachen Aussenseite, des vierseitigen Querschnittes von demselben Individuum durchgemacht ist. Dasselbe, was die Ontogenese zeigt, spielt sich auch in Artenreihen ab. Es tauchen geratologisch (senil) gebildete Formen auf, die auch in anderer Beziehung, in den Eigenschaften des Kieles, der Furchen, der Falten, Höcker und Lohen Rückschritte zeigen. Bei Psiloceras ist Convergenz der Seiten ein primitiver Charakter, der im Levis-Stamme der Arietiden auf die Jugendstadien übertragen und nachher erst durch die vierseitige Form ersetzt wird. Auch für die Katagenesis gilt nach Herrn Hyatt das Gesetz, dass retrogressiv gebildete Arten jeder einzelnen Linie direct von retrogressiv gebildeten Varietäten abstammen. Das Vererbungsgesetz, dass Gleiches wiederum Gleiches zu erzeugen strebt, kann zwar auf die Uebertragung seniler Charaktere nicht angewendet werden, da diese wahrscheinlich nicht direct von einer Art auf eine andere übertragen wurden, aber dennoch muss die Tendenz zu degeneriren vererbt sein, wenn man aus dem Auftreten retrogressiver Charaktere in immer jüngeren Stadien der aufeinander folgenden Arten einen Schluss ziehen darf. Die Charaktere eines in progressiver Entwickelung stehenden Vorfahren wurden direct ersetzt durch degenerirte, die zuerst im Alter dieser selben Vorfahren sich bemerklich machten, und stufenweise, nach dem Gesetze der beschleunigten Vererbung (acceleration in heredity, abgekürzte Entwickelung), werden sie auf immer frühere Altersstadien übertragen, so dass der senile Habitus sich immer früher geltend macht. Die Tendenz zur Degeneration wird durch die Ungunst der Umgebung wachgerufen. „Die geratologischen Charaktere sind aber in höherem oder geringerem Grade Reversionen (Rückschläge), verschuldet durch den Verlust der progressiven Eigenschaften der Erwachsenen, und dies bleibt in gleicher Weise wahr, wenn die Charaktere geratologischer Arten mit denen der einfachen, generalisirten Wurzelformen, von denen die Gruppe abstammt, verglichen werden. Dass diese Reversionen die Ueberreste der sehr früh er-

worbenen Structuren und physiologischer Kräfte sind, erscheint völlig klar, wenn man den wohlbekannten Fall ins Auge fasst, dass beim Menschen, wenn die Eigenarten und die Kräfte des reifen Alters erschöpft sind, die structurellen Eigenarten und die Erinnerungen der Kindheit wiederkehren."

Es kommt aber auch vor, dass hoch progressive oder neue Eigenschaften mit retrogressiven combinirt auftreten; Beispiele bieten die Serie Oxynoticeras, dann Subclymenia unter den Nautiloiden, Pteronautilus unter den Goniatiten, Beloceras, Medlicottia und andere mehr; ein besonders hervorzuhebendes Beispiel ist der Mensch selbst.

Betrachtungen über die Verbreitung und Wanderung der einzelnen Stämme schliessen sich naturgemäss den phylogenetischen Untersuchungen an und wir finden hier manche für die alte Zoogeographie wichtige Bemerkung.

In der allgemeinen Gliederung der jurassischen Faunen nach Zonen schliesst sich Herr Hyatt selbst im Gebrauch des Wortes „band" anstatt „zone" an Marcou an und unterscheidet ein tropisch homozoisches Band (oder Gürtel), ein gemässigtes und ein polares. „Diese Bänder können dann weiter in Provinzen und Becken, den Faunen entsprechend, eingetheilt werden und die wirklichen Thatsachen der Verbreitung der Formen würden dann klarer gezeigt werden, als indem man die Namen der europäischen Regionen zu diesem Behufe anwendet."

Namen thun nicht viel zur Sache, aber man muss nicht vergessen, dass die homozoischen Gürtel Marcou's andere Voraussetzungen haben, als die von Neumayr angenommenen Provinzen Europas, und dass dieser auch nicht die Anwesenheit der gleichen Faunen in anderen Welttheilen behauptet, sondern nur, dass diese oder jene Fauna sich nach dem Typus einer der drei europäischen entwickelt zeige, und dass dieses sich als ähnliche Reaction auf ähnliche klimatische Bedingungen müsse erklären lassen. Durch die Anwendung der Ausdrücke mediterran, alpin oder mitteleuropäisch für den Typus der Entwickelung wurde in sehr passender Weise auf den Ausgangspunkt der Studien zurückgegriffen. Im Uebrigen verweise ich auf Neumayr's eigene Worte: „Wir haben drei grosse von Norden nach Süden auf einander folgende Zonen, eine polare, eine gemässigte und eine äquatoriale, kennen gelernt, und dadnrch wird die Annahme, dass es sich um klimatische Unterschiede handle, schon in hohem Grade wahrscheinlich."

Wenn Herr Hyatt schreibt, dass Neumayr den Jnra in Bolivien, Chile, der argentinischen Republik, Columbien und in Central-Amerika für wahrscheinlich mediterran erklärt, so hat er die Tendenz der Neumayr'schen Ausführungen nicht verstanden. Neumayr behauptete, dass jenseits des 20. Grades südl. Br. keine Localität mit alpin entwickeltem Jura bekannt sei, nnd dass die Uebereinstimmung der Juraschichten von Chile nnd Süd-Bolivia mit mitteleuropäischen Faunen sich nur dann richtig erklären lasse, wenn man auf die äquatoriale auch eine südliche gemässigte Zone folgen lasse. Dass Indien und Südamerika als selbständige faunistische Bezirke oder Provinzen gelten können, kann man auch bei Neumayr lesen, und dass „die Thatsachen die Vermuthung rechtfertigen, dass die nordamerikanische Vereinigung von Arten eine eigene Facies hat und mindesteus provisorisch von der südamerikanischen und von allen europäischen Faunen getrennt werden müsse" — das brauchte wohl nicht als Resultat eigener Untersuchung hervorgehoben zu werden.

Die Becken oder Faunen, welche Herr Hyatt in Europa unterscheidet, decken sich im Allgemeinen mit jenen, die Waagen früher angenommen hat. Unterschieden werden (auf Grund der Entwickelung der Arietiden, aber mit allgemeinerer Bedeutung) die Fauna von Süddeutschland, von Côte d'Or, vom Rhônebecken, von England, von Mitteleuropa und die des Mittelmeergebietes. Von Waagen's helvetischem Becken sind hier die Faunen der Côte d'Or und des Rhône abgetrennt, während die norddeutsche und die des nordöstlichen Frankreichs und Luxemburgs in eine zusammengezogen sind, ebenso die süd- und nordenglische. (Schluss folgt.)

Émile Marchal: Ueber die Bildung des Ammoniak im Boden durch Mikroorganismen. (Bulletin de l'Académie belgique 1893, Ser. 3, T. XXV, p. 727.)

Die complicirten chemischen Umsetzungen, die in der Ackererde vor sich gehen, sind in den letzten Jahren vielfach Gegenstand eingehender Studien gewesen, welche die bedeutende Rolle der im Boden zahlreichen Mikroorganismen bei diesen Processen ins klare Licht gestellt haben. Besonders wichtig war die Erkenntniss, dass bei der Umwandlung der stickstoffhaltigen, organischen Bodenbestandtheile die von den Pflanzen als Nährmaterial verwertheten Nitrate zwei besondere Mikroben ansschliesslich die Aufgabe haben, der eine das aus der Zersetzung der N-haltigen Körper entstandene Ammoniak in salpetrige Säure, der zweite die salpetrige Säure in Salpetersäure überzuführen. Selbstverständlich lag die Frage nahe, ob auch die Entstehung des Ammoniak der Mithülfe von Mikroorganismen bedürfe, und von verschiedenen Forschern war diese Frage bejaht (vergl. die Untersuchung von Müntz und Coudou (Rdsch. VIII, 206). Herr Marchal, der diese Thatsache bestätigt, legte sich nun die weitere Frage vor, welches unter den vielen im Boden vorkommenden Mikroben diejenigen sind, die N-haltige Substanzen in Ammoniak umwandeln. Von dieser Untersuchung war der bereits bekannte Mikrococcus ureae, welcher die Gährung des Harnstoffes und dessen Umwandlung in kohlensaures Ammoniak veranlasst, auszuschliessen, da die im Boden vor sich gehende Ammoniakbildung nicht aus Harnstoff erfolgt, dieser sich vielmehr bereits im Stalle zersetzt und jedenfalls schon vollständig umgewandelt ist, wenn der Dünger aufs Feld kommt.

In verschiedenen Bodenarten wurden zunächst die am häufigsten vorkommenden Mikroben: Bacterien, Hefe- und Schimmelpilze bestimmt und mit gut isolirten Exemplaren der einzelnen Formen 10 procentige Lösungen von Eiereiweiss beschickt, welche vorher sterilisirt und verdünnt worden waren, um den natürlichen Verhältnissen im Boden möglichst nahe zu kommen. Nachdem die Flüssigkeiten 15 Tage bei 30° im Brutschrank gestanden, wurde das Ammoniak in denselben bestimmt und hierbei constatirt, dass, wie auch oben genannte Forscher gefunden, eine ganze Reihe von Bacterien, von Hefen und von Schimmelpilzen sehr intensive Ammoniakbildung in der Eiweisslösung hervorrufen. Hieraus muss man schliessen, dass auch in der Natur alle diese Mikroben sich bei der Ammoniakbildung betheiligen werden, und zwar die einzelnen um so energischer und vorherrschender, je grösser die relative Zahl der bestimmten Species im betreffenden Boden zugegen ist. In Ackererde, die einer intensiven Kultur unterworfen ist und in welcher die Schimmelpilze nur in relativ geringer Menge zugegen sind wegen der alkalischen Reaction und der Spärlichkeit der organischen Substanzen, muss daher die Wirkung der Bacterien vorherrschen, während in feuchten, sauren und an organischer Substanz reichen Böden die zahlreich vorhandenen Schimmelpilze wohl hauptsächlich die Umwandlung des organischen Stickstoffes veranlassen.

Um nun den Vorgang der Ammoniakbildung näher zu studiren, wählte Herr Marchal eine Bacterie, welche sich in dieser Beziehung als der energischste Mikroorganismus erwiesen hatte, nämlich den Bacillus mycoides („Erde-Bacillus" der deutschen Autoren), welcher zuerst von Flügge aufgefunden und später von Fränkel sehr eingehend unter dem Namen des „Wurzelbacillus" beschrieben worden. Nachdem Herr Marchal die mikroskopischen und makroskopischen Charaktere bei den Kulturen auf den verschiedensten Substraten und die Verbreitung dieses Bacillus beschrieben, schildert er die Versuche, die er mit demselben in der verdünnten Eiweisslösung ausgeführt hat. Das Ergebniss derselben war, dass in der über der Flüssigkeit befindlichen Atmosphäre des Versuchskolbens neben einer sehr bedeutenden Ammoniakbildung eine beträchtliche Absorption von Sauerstoff und eine entsprechende Entwickelung von Kohlensäure nachzuweisen waren, während sowohl Wasserstoff als Sauerstoff in den gasförmigen Zersetzungsproducten fehlten. In der Flüssigkeit selbst fand man an Stelle des vollkommen zersetzten Eiweisses Ammoniak und Kohlensäure nebst kleinen Mengen von Peptonen, Leucin, Tyrosin, fetten Säuren und Schwefelsäure. Man sieht also, dass unter dem Einfluss des Erdebacillus der Sauerstoff die Elemente des Eiweisses angreift, den Kohlenstoff desselben in Kohlensäure, den Schwefel in Schwefelsäure und den Wasserstoff zum Theil in Wasser verwandelnd, während das Ammoniak gewissermaassen als Rückstand des Eiweisses übrig bleibt. Die Ammoniakbildung erscheint hier gewissermaassen als Begleiterscheinung eines Athmungsvorganges, und man kann die Ammoniakbildung auf Kosten des Eiweisses in Parallele bringen mit der Schwefelbildung auf Kosten des Schwefelwasserstoffes, wie sie durch Winogradsky als Wirkung der Schwefelbacterien nachgewiesen worden (Rdsch. II, 483). Diese bilden durch die Oxydation eines Theiles Wasser, während der Rest als Schwefel ausgeschieden wird, ähnlich oxydirt der Erdbacillus einen Theil des Eiweisses zu Wasser, Kohlensäure und Schwefelsäure, und der Rest bleibt als Ammoniak zurück.

Die vollständige Verbrennung des Eiweisses durch den Mikroben wird nun durch eine Reihe von Umständen beeinflusst, welche der Verf. nach einander untersucht hat. Zunächst wurde der Einfluss der Temperatur in der Weise ermittelt, dass die Ammoniakentwickelung durch den Erdbacillus unter genau gleichen sonstigen Bedingungen bei den Temperaturen 0°, 5°, 10°, 20°, 30°, 37° und 42° quantitativ bestimmt wurde. Bei den Temperaturen 0° und 5° wurden kaum Spuren von Ammoniak gebildet, obwohl sich der Mikrobe sehr gut entwickelte; bei 10° war die Ammoniakbildung noch schwach, sie wurde merklich bei 20° und erreichte bei 30° ein Maximum. Bei 37° hat dann die Intensität wieder bedeutend abgenommen und bei 42° hörte die Ammoniakbildung, ebenso wie die Entwickelung der Mikroben ganz auf.

Sodann wurde die Wirkung des Luftzutrittes geprüft, da dieser Bacillus sich (ausser unter besonderen Umständen s. unten) als luftbedürftig erwiesen hatte, und sich weder im Vacuum noch in einer Wasserstoff- oder Kohlensäure-Atmosphäre entwickelte. Wurden gleiche Kulturen des Erdbacillus in Eiweisslösung beim Temperaturoptimum in verschiedenen Gefässen angesetzt, welche der Luft verschiedene Berührungsflächen darboten, so wurden um so grössere Mengen des Alkalis gebildet, je beträchtlicher diese Berührungsoberfläche war; die Ammoniakbildung war also der Leichtigkeit des Luftzutrittes proportional. Da nun im Boden die Berührung mit der Luft gewöhnlich eine viel ausgedehntere ist als in den Versuchsgefässen, so muss auch die Ammoniakbildung im Boden eine beträchtlichere sein, als in den Laboratoriumsversuchen.

Weiter wurden in ihrem Einfluss auf die Oxydation des Eiweisses die Reaction der Lösung und ihre Concentration untersucht, und in ersterer Beziehung ein geringer Grad alkalischer Reaction als günstigste Bedingung erkannt; doch haben auch geringe Grade saurer Reaction weder die Ammoniakbildung noch die Entwickelung des Bacillus aufgehoben. Bezüglich der Concentration erwiesen sich die verdünntesten Lösungen 3,2 mg und 1,6 mg in 25 cm^3 insofern als die günstigsten, als in ihnen der gesammte Eiweissstickstoff als Ammoniakstickstoff wiedergefunden wurde. —

Alle vorstehend besprochenen Versuche über die Wirkung des Bacillus mycoides waren mit Lösungen von Eiereiweiss angestellt; es war daher von Inter-

esse, sein Verhalten gegen andere stickstoffhaltige Substanzen zu untersuchen. Hier stellten sich nun höchst interessante Ergebnisse heraus. Die eiweissartigen Körper: Caseïn, Fibrin, Gelatin, Gluten, Legumin, Myosin und Pepton wurden ebenso wie das Eiweiss selbst durch den Bacillus unter Ammoniakbildung oxydirt; ebenso Blutserum und Milch. Auch die nicht eiweissartigen N-haltigen Verbindungen: Leucin, Tyrosin, Kreatin und Asparagin wurden in Ammoniak umgewandelt. Anders verhielt sich aber der Harnstoff, der bekanntlich so leicht in kohlensaures Ammoniak zerfällt; in sterilisirten Lösungen mit unserem Bacillus beschickt, bot er demselben keinen günstigen Nährboden, der Erdbacillus entwickelte sich in dieser Lösung nicht weiter. Und ebenso blieb seine Entwickelung aus in Lösungen von salpetersaurem Harnstoff und von Ammoniaksalzen.

Um so merkwürdiger waren nun die Resultate, welche der Erdbacillus mit Nitraten als Stickstoffquelle ergeben. Beschickt man eine Zuckerlösung, welche 2 g Natriumnitrat im Liter enthält, mit dem Erdbacillus, so findet man in den ersten Tagen eine sehr langsame Entwickelung des Mikroben; aber nach 2 bis 3 Tagen erscheinen in der Flüssigkeit dichte und zahlreiche Flocken und die Flüssigkeit zeigt die Reaction der salpetrigen Säure und des Ammoniak, von denen letzteres in grosser Menge anwesend ist. Dieser bereits von anderen Forschern an diesem Mikroben erkannte Reductionsvorgang ist so energisch, dass nach 10 bis 15 Tagen alle Salpetersäure in Ammoniak umgewandelt ist.

Wir sehen somit denselben Mikroben bald als oxydirendes Agens, dem Eiweiss gegenüber, bald als reducirendes den Nitraten gegenüber wirken. Die Oxydations- und die Reductionserscheinungen sind sonach nicht an besondere Organismen geknüpft; wir sehen sie hier von ein und demselben Mikroben bewirkt. Der Bacillus mycoides, der als aërob in Lösungen des Eiereiweisses sich entwickelt, verbrennt das Albumin mittelst des Luftsauerstoffes, während er in den gezuckerten Nitratlösungen den Zucker verbrennt und den hierzu nothwendigen Sauerstoff den leicht reducirbaren Nitraten entnimmt. Wenn aber wirklich der Erdbacillus den Sauerstoff, den er zu seiner Athmung braucht, den Nitraten entnehmen kann, dann muss er in Anwesenheit dieser Salze auch ohne Sauerstoff, anaërob, leben können. Und dies hat der Versuch vollkommen bestätigt. In einer mit Zucker versetzten Nitratlösung lebte und entwickelte sich der Bacillus mycoides in einer Wasserstoff- und in einer Kohlensäure-Atmosphäre ebenso gut, wie in atmosphärischer Luft.

„Der Bacillus mycoides, der ammoniakbildend und aërob bei Anwesenheit stickstoffhaltiger, organischer Substanzen ist, wird denitrificirend und anaërob, wenn er sich in einem Medium leicht reducirbarer Körper (Nitrate) befindet. In vollständiger Abwesenheit freien Sauerstoffes reducirt er in Lösungen, welche eine organische Substanz (Zucker, Eiweiss) enthalten, die Nitrate zu Nitriten und zu Ammoniak. Er ist somit im Stande, auf zwei ganz entgegengesetzten Wegen Ammoniak zu entwickeln: durch Oxydation in dem einen Falle, durch Reduction in dem anderen."

Riccardo Arnò: Ueber die Diathermansie des Ebonit. (Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, 1893 Vol. XXVIII, p. 746.)

Graham Bell hatte gefunden, dass ein Bündel intermittirenden Lichtes, das auf eine in den Kreis einer elektrischen Kette und eines Telephons eingeschaltete Selenplatte fällt, einen Ton erzeugt, der nicht aufgehoben wird, wenn man zwischen Lichtquelle und Selen ein dünnes Blatt von Ebonit stellt. Diese Fähigkeit des Ebonit, Strahlen durchzulassen, ist später von vielen Experimentatoren bestätigt und auch zur Bestimmung des Brechungsindex dieser Substanz verwendet worden. Herr Arnò hat über diese Eigenschaft des Ebonit messende Versuche ausgeführt, und legte hierbei besonderes Gewicht auf die Anwendung verschiedener Strahlungsquellen.

Die Messungen wurden mit einer Thermosäule und einem Thomson'schen Galvanometer ausgeführt; als Strahlungsquellen dienten: 1. eine elektrische Glühlampe, die von einer Accumulatoren-Batterie gespeist wurde, mit Zwischenschaltung einer gewöhnlichen, 7 mm dicken Glasscheibe; 2. dieselbe elektrische Lampe ohne Glasscheibe; 3. eine Locatelli'sche Lampe; 4. eine durch einen Bunsen-Brenner glühend gemachte Platinspirale; 5. eine mittelst einer Alkohollampe glühend gemachte Eisenplatte; 6. eine mit Russ bedeckte Fläche eines Leslie'schen Würfels, der siedendes Wasser enthielt. Die Strahlen dieser verschiedenen Strahlungsquellen (welche in der folgenden Tabelle mit den Nummern der vorsteheuden Aufzählung bezeichnet sind) gingen durch drei Ebonit-Blätter von verschiedener Dicke, zwei mit glatten, glänzenden Oberflächen hatten Dicken von bezw. 0,12 mm und 0,52 mm und die dritte mit nicht glänzender Oberfläche eine solche von 0,44 mm. Drücken wir die Menge der hindurchgegangenen Strahlen in Procenten der directen Strahlung aus, so ergaben die Versuche folgende Werthe des Durchstrahlungsvermögens:

Dicke:	Lichtquellen:					
	1	2	3	4	5	6
0,12 mm	75 Proc.	68 Proc.	62 Proc.	54 Proc.	43 Proc.	31 Proc.
0,52 „	62 „	51 „	40 „	30 „	21 „	12 „
0,44 „	44 „	37 „	30 „	23 „	17 „	12 „

Wir sehen hieraus, dass Ebonit in dünnen Schichten nicht für alle Strahlungsquellen gleich durchlässig ist; vielmehr ist die Durchlässigkeit um so grösser, je brechbarer die Strahlen sind, und sie ist am grössten für die Strahlen kleinster Wellenlänge. Ist das Ebonitblatt sehr dünn, so ist es auch für weniger brechbare, sichtbare Strahlen durchgängig, was an der 0,12 mm dicken Platte sehr gut nachgewiesen werden konnte, wenn die Quelle eine sehr helle war. Von den dunklen Wärmestrahlen hält Ebonit um so mehr auf, je weniger brechbar sie sind; dies sieht man z. B. an der Strahlungsquelle 6, für welche die Ebonitblätter fast undurchlässig sind. Wie bei anderen diathermanen Substanzen nimmt die Durchlässigkeit auch bei den Ebonitblätten zu mit dem Glanz der Oberflächen und mit der Abnahme ihrer Dicke.

Maurice Meslans: Ueber eine in der Industrie anwendbare Methode zur Bestimmung der Dichte der Gase. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 386.)

Obwohl in vielen Fällen die Kenntniss der Zusammensetzung von Gasproducten, welche in einer

grossen Zahl gewerblicher Operationen entstehen, von grosser Wichtigkeit ist, hat sich die Analyse der Gase noch wenig in der Industrie eingebürgert. Die Bestimmung der Dichte dieser Gase kann nun in mancher Beziehung sehr werthvoll werden und in einer Reihe von Fällen die chemische Analyse der Gase mit Vortheil ersetzen. Die nachstehend beschriebene, schnelle und zuverlässige Methode, die Dichte von Gasen zu messen, wird daher wohl bald sich in der Industrie einbürgern und dort mit Vortheil Verwendung finden.

Die Methode besteht einfach darin, dass man von zwei gleich grossen Hohlkugeln, die man vorher in der Luft äquilibrirt hat, die eine in Luft, die andere in das zu untersuchende Gas (unter sonst gleichen Bedingungen) taucht. Das Gleichgewicht ist nun gestört und man muss ein Gewicht P anhängen, um es wieder herzustellen; P repräsentirt den Unterschied der Gewichtsverluste beider Kugeln und giebt in einfacher Weise die Dichte des Gases, wenn das Volumen der Kugeln genau bekannt ist.

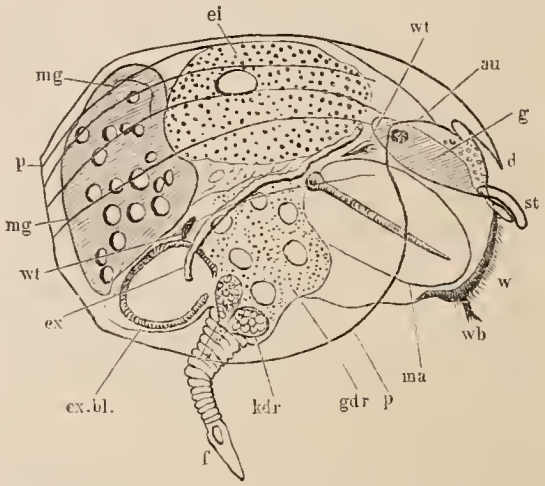
Der benutzte Apparat besteht aus den aus Glas oder getriebenem Metall gefertigten Kugeln, der Wage, an welcher die Kugeln hängen, und einem Kasten mit doppelten Metallwänden, der in zwei vollkommen getrennte Kammern getheilt ist, jede zur Aufnahme einer Kugel; der Deckel lässt nur die Aufhängefäden durchtreten. Der Raum zwischen den Wänden wird mit Wasser gefüllt, um überall gleiche Temperatur herzustellen; beide Kammern werden zuerst mit Luft gefüllt und die beiden Kugeln ins Gleichgewicht gebracht. In der einen Kammer kann nun die Luft durch das zu untersuchende Gas verdrängt werden, welches durch eine lange durch das Wasser des Kastens laufende Röhre eintreten kann, nachdem es vorher getrocknet worden war. Das hierdurch gestörte Gleichgewicht wird durch ein Zusatzgewicht wieder hergestellt, und die dem Gewicht entsprechende Dichte kann in einer vorher berechneten Tabelle abgelesen, oder die Dichte kann direct an einer Scala von der Zunge der Wage angezeigt werden. Die Genauigkeit dieser Bestimmungen kann sehr weit getrieben werden; sie hängt nur ab von der Empfindlichkeit der Wage und von der Genauigkeit der Ausmessung der Kugeln.

In erster Reihe wird nach der Ansicht des Herrn Meslans diese Dichtebestimmung wichtig für die Heizeinrichtungen der Fabriken bei der Analyse der Verbrennungsgase, deren Kenntniss eine genaue Regulirung des Luftzutrittes und grosse Oekonomie der Brennmaterialien ermöglichen wird. Mit nur seltenen Ausnahmen enthalten die Herdgase das normale Verbrennungsproduct (79 Vol. N und 21 Vol. CO_2), dessen Dichte nahe 1,0875 ist, und überschüssige Luft. Die Dichte der Gase ändert sich nun mit dem Ueberschuss der Luft; da jede Stellung des Zeigers der Wage einem bestimmten Gehalt der Verbrennungsgase an Kohlensäure entspricht, kann man so den Verbrennungsprocess sehr bequem und sicher genau verfolgen, um danach den Luftzutritt zu reguliren. Der Verf. hat mit diesem Apparat eine eingehende Studie der Bedingungen für den besten Gang der verschiedenen Feuerungssysteme begonnen.

Weiter lassen sich mit dieser Methode die Grubengase untersuchen und ihr Gehalt an schlagendem Wetter sehr gut bestimmen. Kugeln von 1 Liter Capacität und eine Wage, die auf 0,5 mg empfindlich ist, gestatten leicht die Anwesenheit 0,001 Methan in der Luft anzugeben und dieses Gas mit ähnlicher Annäherung zu dosiren. Auch nach dieser Richtung hin will Herr Meslans weitere Versuche anstellen.

Bergendal: Gastroschiza triacantha n. g. n. sp. Eine neue Gattung und Familie der Räderthiere. (Bihang til k. Svenska Vet. Akad. Handlingar 1893. Bd. XVIII, No. 4.)

Der Verf. beschreibt ein ganz neues, besonders durch die äussere Gestaltung merkwürdiges Räderthier, welches er in Schweden (bei Rönne Mölla in der Nähe von Stehag Schonen) auffand. Dort lebt es in Torflachen zusammen mit anderen Räderthieren, war aber recht selten und konnte daher nur in verhältnissmässig wenigen Exemplaren vom Verf. genauer untersucht werden. So kommt es, dass nicht die gesammte Organisation des Thierchens so genau bekannt wurde, wie das wohl wünschenswerth gewesen wäre, immerhin genügen aber die vom Verf. festgestellten Punkte bereits, um zu zeigen, dass das Räderthier sich keiner der bisher bekannten Gattungen und sogar Familien einordnen lässt. Wir geben beistehend die Copie einer der vom Verf. mitgetheilten



Gastroschiza triacantha (nach Bergendal). Von der Seite gesehen, die Furchen auf der Schale sind nur leicht angedeutet. Vergr. 323.

au Nackenauge, *d* Dorn des Panzers, *ei* reifes Ei im Rückentheil des Thieres liegend, *ex* Excretionsgefäss, *ex.bl* Excretionsblase, *f* Fuss, *g* Gehirn, *gdr* Geschlechtsdrüse (Ovarium), *kdr* Kittdrüse an der Basis des Fusses (Fussdrüse), *ma* Mastax (Kaumagen mit Kiefern), *mg* Magendarm mit Oeltropfen in seiner Wand, *p* Panzer, *st* Stirntaster, *w* Wimperapparat dem (Räderorgan entsprechend), *wb* unteres Wimperbüschel, *wt* Wimpertrichter.

Abbildungen, aus welcher ohne Weiteres ersichtlich ist, dass dieses Rotator eine höchst auffällige und merkwürdige Aehnlichkeit in seiner äusseren Gestaltung mit den Lynceiden, einer im süssen Wasser sehr häufigen Abtheilung der Daphnoiden, besitzt. Diese Aehnlichkeit ist bedingt durch die Form der Schale und des Fusses, sowie die Lage des Auges. Herr Bergendal hebt hervor, die Aehnlichkeit sei so frappant, dass sie zuweilen wirklich zur Verwechselung mit einem Lynceus führen könne.

Wie schon erwähnt, ist das Räderthier mit einem Panzer versehen (vgl. die Figur, *p*), welcher an der Ventralseite gespalten erscheint, ein Merkmal, das bei der Benennung des Thieres maassgehend war. Als Gastroschiza bezeichnet der Verf. die neue Gattung. Durch den ventralen Spalt der Schale, deren Gestalt am besten aus der Figur ersichtlich ist, wird der Fuss (*f*) gestreckt. Der Panzer (*p*) ist mit mehreren Längsfurchen versehen. Der dorsale Vorderrand läuft in drei Dorne aus, von denen der mittlere (*d*) viel länger ist als die beiden seitlichen.

Einen auffallenden Charakter der Gattung bildet der Fuss, der nicht wie gewöhnlich hinten am Körper,

sondern etwa in der Mitte der Ventralseite sitzt und eine Ringelung zeigt, während ihm die Gliederung des Fusses anderer Rotatorien abgeht. Der Fuss endet mit zwei mittelgrossen, stumpfen Zehen, ähnlich wie dies bei der bekannten Gattung Brachionus der Fall ist. Abweichend von den gewöhnlichen Verhältnissen dürfte sich bei genauerer Untersuchung vielleicht die Beschaffenheit des runden, tiefschwarzen Auges erweisen, jedenfalls aber haben die beiden, seitlich an der Stirn sitzenden Taster (*st*) keinerlei Aehnlichkeit mit der gewöhnlichen Tasterbildung der Rotatorien.

Der Räderapparat scheint nicht besonders stark ausgebildet zu sein, so viel sich aus der Beschreibung des Verf. ergiebt. Er besteht aus einem Kranz mittelstarker Wimpern (*w*). Innerhalb dieses Bezirkes treten in bestimmter Anordnung stärkere Cilien auf. In der Nähe eines dieser Wimperbüschel (*wb*) liegt jedenfalls die Mundöffnung.

Auf die vom Verf. gegebene Darstellung der obigen Organisation beabsichtigen wir hier nicht einzugehen, sondern verweisen zur Orientirung auf die Figur, aus welcher die Lage des Verdauungstractus (*ma* und *mg*), des Gehirns (*g*), der Excretionsorgane (*exbl.* und *wt*), sowie der Geschlechtsorgane (*gdr* und *ei*) und der sogen. Fussdrüse (*kdr*), somit also die Hauptzüge der Organisation zu erkennen sind.

Bei Erörterung der Verwandtschaftsverhältnisse von Gastroschiza stellt sich heraus, dass es schwierig ist, die neue Form mit den bekannten in Beziehung zu bringen. Ein Räderthier allerdings scheint mit ihr nahe verwandt zu sein; das ist der bereits in den dreissiger Jahren von Ehrenberg beschriebene, in der Nähe von Berlin entdeckte Euchlanis Lynceus, welches Rotator seither nicht wieder gefunden worden ist. Dem Namen nach muss auch dieses Räderthier Aehulichkeit mit einer Daphnide haben, doch ist sie mit Gastroschiza nicht identisch, wie Herr Bergeudal aus verschiedenen von Ehrenberg mitgetheilten Merkmalen des Thieres schliesst. Abgebildet wurde dasselbe von Ehrenberg in seinem bekannten Atlas der Infusionsthiere. Aus der Rotatoriengattung Euchlanis ist diese Form zu entfernen. Was die Verwandtschaft mit andereu Rotatorien betrifft, so scheint so viel sicher zu sein, dass Gastroschiza den Loricaten, d. h. den bepanzerten Räderthieren zugezählt werden muss. Wir können auf die betreffenden Ausführungen des Verf. hier nicht näher eingehen und heben nur hervor, dass er schliesslich zu dem Resultate kommt, es möchte die neue Gattung wohl der Familie der Brachioniden noch am nächsten stehen.

Ausser Gastroschiza fand der Verf. an derselben Oertlichkeit noch ein anderes, ebeufalls recht auffallendes Rotator, welches möglicher Weise zu erstgenannter Form gewisse Beziehungen besitzen mag, leider aber noch seltener ist als diese und daher bisher noch in wenig vollkommener Weise vom Verf. zur Untersuchung herangezogen werden konnte. Auch für dieses Räderthier ist höchst wahrscheinlich eine neue Gattung und Familie aufzustellen. Anapus ovalis nennt es der Verf. Das Thierchen ist ebenfalls gepanzert, doch fehlen dem Panzer die Furchen und Dorne. Die Kiefer, welche für die Bestimmung wichtig sind, besitzen andere Form als bei Gastroschiza, vor Allem aber ist bei diesem Räderthiere kein Fuss vorhanden. Da die vom Verf. gegebene Beschreibung dieser Form wie gesagt noch nicht sehr vollständig ist, würden wir derselben nicht Erwähnung thun, dächte der Verf. nicht in Folge gewisser übereinstimmender Merkmale daran, dass Anapus und Gastroschiza möglicher Weise dimorphe Weibchen derselben Art sein könnten, ähnlich wie man dies vor einiger Zeit für andere Rotatorien (speciell Asplanchna) festgestellt hat. Darüber werden hoffentlich fernere Untersuchungen Herrn Bergendal's Aufschluss geben, von denen wir gewiss auch weitere Aufschlüsse über den Bau und die Lebensverhältnisse dieser interessanten Formen erwarten dürfen. K.

W. Zopf: Zur Kenntniss der Labyrinthuleen, einer Familie der Mycetozoen. (Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen aus dem kryptogamischen Laboratorium der Universität Halle a. S., Heft II. Leipzig 1892.)

Im Jahre 1867 beschrieb L. Cieukowski merkwürdige niedere Organismen, die er an den Pfählen des Odessaer Hafens als kleinen, krustenartigen Ueberzug oberhalb des Wasserstandes entdeckt hatte und Labyrinthuleen benannte. Ihre Zellen scheiden dünne, netzartig verzweigte, farblose Fasern aus, die sich zu einem Gerüste gestalten; an den Fasern des Gerüstes gleiten die spindelförmigen Labyrinthulazellen auf und ab, um sich bald zu Haufen zu vereinigen, bald zu trennen. Die Zellen gehen gemeinschaftlich in Cystenzustand über, und jede Cyste theilt sich nach längerer Ruhe in vier Kügelchen, die sich wahrscheinlich zu jungen Labyrinthulazellen entwickeln.

Verf. fand eine Labyrinthula in einer Süsswasserkultur der Vaucheria sessilis, die er vom Sommer 1891 bis zum März 1892 in seinem Laboratorium gehalten hatte. Er fand sie sowohl im Inneren der Vaucheria, als auch ausserhalb derselben und beobachtete vielfach direct die Auswanderung der Labyrinthuleen aus der Vaucheria ins Wasser hinein.

Durch das genaue Studium der äusseren Kolonien erkannte er nun, dass das Fadengerüst Cienkowski's aus den sehr langen Pseudopodien gebildet ist, welche die amöbenartigen Labyrinthulazellen entsenden, die mit einander fusioniren und so die Verbindung der amöbenartigen Labyrinthulazellen herstellen. In entschiedener Bewegung nach einer bestimmten Richtung hin begriffene Amöben ziehen die seitlichen Fädchen (Pseudopodien) meistens ganz ein und behalten nur die von den Polen des spindelförmigen Amöbenkörpers ausgehenden, durch die sie mit den anderen Amöben des die Labyrinthula bildenden Amöbensystems verbunden bleiben.

Während die frei im Wasser befindlicheu Amöbensysteme gewöhnlich flächenförmig sind, bilden sie sich in den Vaucheriaschläuchen nach allen drei Raumesrichtungen aus. Zum Durchtritte aus den Vaucheriaschläuchen ins Freie ordnen sie sich reihenförmig, indem sich die Amöben hinter einander stellen, ihre seitlichen Pseudopodien einziehen und nur durch die langen, polaren Pseudopodien verbunden bleiben. Draussen gehen sie wieder durch Aussendung neuer seitlicher Pseudopodien, die sich unter einander verbinden, in die Netzform über.

Die Amöben vermehren sich durch Zweitheilung, die sich durch bedeutende Streckung der Amöbe und Einschnürung in der Mitte vollzieht, wie es Verf., im Gegensatze zu Cienkowski, der sie durch eine halbirte Querwand eingeleitet angab, direct beobachtete.

Zur Fructification verkürzt eine Anzahl Amöben der Labyrinthula die sie verbindenden Pseudopodien so weit, dass sie sich dicht an einander lagern. Die einzelnen Amöben werden bewegungslos, runden sich ab, umgeben sich mit einer Membran und sind so zu Cysten oder Sporen geworden. Wenn auch Verf. nicht direct die Keimung der Sporen beobachtet hat, so sah er doch aus bestimmten Sporenhaufen nach einiger Zeit einzelne Cysten entleert und genau ebenso viele Amöben vor

den entleerten Hüllen. Die Amöben hatten sich bereits wieder durch ausgesandte Pseudopodien vereinigt.

Verf. stellt nach dieser Entwickelung die Lahyrinthuleen zu den sogenannten Schleimpilzen oder Mycetozoen; die durch die Pseudopodien vereinigten Amöben bilden das Plasmodium derselben, das er ein Fadenplasmodium, Plasmodium filarium, nennt. Auf Grund der Bildung desselben betrachtet Verf. die Lahyrinthuleen als eine Unterabtheilung der Mycetozoen, die zwischen den Acrasieen mit Pseudoplasmodium (Aggregatsplasmodium anderer Autoren) und Myxomyceten mit echten Plasmodien (Fusionsplasmodien) die Mitte halten.

P. Magnus.

F. Noll: Vorlesungs-Notiz zur Biologie der Succulenten. (Flora 1893, S. 353.)

Der Habitus der dickblätterigen Pflanzen (Succulenten) der Wüstengebiete wird durch den geringen Betrag der Transpiration bestimmt, der für sie eine Lebensfrage ist. Das Verhältniss der Oberfläche zum Rauminhalt ist bei diesen Pflanzen ein möglichst kleines, und mit der geringen Flächenentwickelung hängt wieder die schwache Assimilation zusammen, die einen nur langsamen Zuwachs gestattet. Um einen ungefähren Anhalt zu liefern, welchen Betrag Transpiration und Assimilation bei den Succulenten im Vergleich zu dem bei den dünnblätterigen Pflanzen erreichen, hat Verf. folgende Versuche und Betrachtungen angestellt.

Ein Kugelcactus (Echinocactus) wog nach Abzug von Erde und Topf 3100 g. Seine Oberfläche wurde reichlich überdeckt von zwei grossen Blättern einer Aristolochia Sipho, die als hervorragendes Beispiel einer Pflanze mit grosser Flächenentfaltuug gewählt wurde. Die beiden Aristolochia-Blätter entwickelten also dieselbe Assimilationsfläche wie der Cactus, wogen aber mit dem dazugehörigen Stammtheil nur 20,1 g. Bei gleichem Gewicht entwickelt also Aristolochia eine 150 mal grössere Assimilationsfläche als der Echinocactus. Die transspirirende Oberfläche, für welche beide Blattseiten in Betracht kommen, ist bei Aristolochia sogar 300 mal grösser als bei dem Cactus. Der wahre Maassstab für die Verdunstung ist hiermit aber noch nicht gegeben, da die Succulenten auch noch in ihrem feineren, zelligen Bau mancherlei Einrichtungen zur Herabsetzung der Transpiration besitzen, so dass gleiche Flächen succulenter und dünnblätteriger Pflanzen verschiedene Wassermengen verdunsten. Daher mussten noch die Transpirationsgrössen für gleiche Flächen beider Pflanzengruppen bestimmt werden. Da diese Bestimmung für den Echinocactus auf Schwierigkeiten stiess, so wurde dazu eine andere Cactee, und zwar der Flachspross einer Opuntia benutzt. Ein Blatt von Aristolochia verdunstete in einer Stunde 0,74 g Wasser. Der Flachspross der Opuntia brauchte zur Verdunstung der gleichen Menge Wasser 46 Stunden. Die Oberfläche des Aristolochiablattes betrug incl. Blattstiel und Stammstück 901 qcm, die des Opuntiasprosses 330 qcm, woraus sich ergiebt, dass die Transpiration der Flächeneinheit bei Aristolochia 17 mal grösser war als bei der Opuntia. Beziehen wir nun diese Zahl auf den Echinocactus, der, wie wir gesehen haben, eine 300 mal geringere, verdunstende Oberfläche hat als die Aristolochia, so ist die gesammte Verdunstung bei dieser Pflanze 5100 mal so gross als bei dem Echinocactus. Da die Opuntia in einem geschlossenen, ziemlich feuchten Gewächshause gehalten wurde, so wird man nicht zu hoch greifen, wenn man für einen wild wachsenden Cactus statt einer 17fachen eine 20fache Reduction der Verdunstung für die Flächeneinheit annimmt. Es wird demnach eine 6000fach geringere Verdunstung erzielt, wenn die Pflanzensubstanz in Form und Organisation eines Succulenten auftritt, als wenn dieselbe als eine schlanke Pflanze mit grossen Laubblättern ausgebildet ist. F. M.

F. Krafft: Kurzes Lehrbuch der Chemie. Bd. II. Organische Chemie. (Leipzig und Wien 1893, Franz Deutike.)

Im vorliegenden zweiten Bande seines Lehrbuches der Chemie hat der Verf., nachdem vor zwei Jahren seine Anorganische Chemie erschienen war, nunmehr die Organische Chemie abgehandelt. Im Vorworte wird der Umstand, dass den zahlreich schon bestehenden Lehrbüchern des gleichen Gegenstandes noch ein neues hinzugefügt wird, dadurch gerechtfertigt, dass gerade die Forschungsergebnisse der letzten Jahre dazu beigetragen haben, dass die früher übliche Eintheilung der organischen Verbindungen in aliphatische und aromatische einerseits erweitert und andererseits ihrem ganzen bisherigen Begriffe nach etwas abgeändert werden müsse. In der That ist zwischen den genannten beiden grossen Gebieten, welche jedes früher eine abgeschlossene, von der anderen scharf abgegrenzte Gruppe zu sein schien, mit der Zeit ein breites Grenzgebiet entstanden, dessen Bebauung praktisch wie theoretisch die werthvollsten Aufschlüsse gegeben hat. Die Arbeiten v. Baeyer's haben besonders zur Kenntniss dieser hydroaromatischen oder alicyklischen Verbindungen, zumal der hydrirten Benzolderivate, beigetragen, und die besonders von Wallach als hydrirte aromatische Körper betrachteten Terpene und Kampher haben sich ohne Weiteres an jene angeschlossen, zumal seitdem v. Baeyer die erste Synthese eines Terpens gelungen ist. Es ist somit natürlich, wenn diese grosse und wichtige Klasse von Verbindungen unter einheitlichen Gesichtspunkten eine gesonderte Behandlung erfährt. Doch erscheint es im Interesse des Lernenden bedenklich, dass er die hydrirten aromatischen Verbindungen vor den eigentlichen aromatischen Körpern kennen lernen soll; es möchte dieses Interesse werthvoller sein, als die Führung des Nachweises eines allmäligen Ueberganges zwischen scheinbar getrennten Klassen. Solcher Nachweis würde sich auch erbringen lassen, wenn man zunächst einen Ueberblick über jedes der beiden getrennten Gebiete erhielte und alsdann erst sähe, dass auf einem bochinteressanten Grenzgebiete zwischen den zuerst als unvermittelt erscbienenen Gegensätzen zahlreiche Ausgleiche und Uebergänge vorhanden sind. In der That hat sich der Verf. späterhin entschliessen müssen, zu dieser auch dem Forschungsgange entsprechenden Darstellung zurückzugreifen, wenn er die Bamberger'schen Arbeiten über die hydrirten Napbtalin- und Chinolinabkömmlinge erst bei Bchandlung des Naphtalius und Chinolins bespricht.

Neben den einander sehr nahe stehenden, ringförmigen Verbindungen, welche sich vom Benzol, Naphtalin, Anthracen u. s. w. ableiten, und welche der Verf. als bomocyklische Verbindungen zusammenfasst, stehen solche, welche als Bestandtheil ihres Ringes nicbt ausschliesslich Koblenstoffatome, sondern auch Schwefel, Sauerstoff und vor Allem Stickstoff enthalten. Dieselben bezeichnet der Verf. als heterocyklische Verbinduugen und reiht sie als vierte grosse Körperklasse den aliphatischen, alicyklischen und homocyklischen Verbindungen an, eine jedenfalls sehr zweckmässige und sachgemässe Eintheilung.

So einverstanden Ref. mit dieser Haupteintheilung des ganzen Stoffes sein muss, so wenig kann er sich mit den bei der weiteren Disposition des Stoffes, zumal der aliphatischen Verbindungen, befolgten Grundsätzen befreunden. Es wird allgemein anerkannt, dass eine Eintheilung für Naturerscheinungen derartig geschehen muss, dass man von der Eigenschaft aus, auf Grund deren gewisse Erscheinungen zusammengefasst werden, weitere gleichartige Erscheinungen voraussehen kann, welcbe im ursächlichen Zusammenhang mit jenen stehen. Wenngleich man in diesem Sinne vielleicht sich für berechtigt halten konnte, alle Körper, welche Stickstoff enthalten, zusammen zu betrachten, weil sie zumeist, wenn ja auch durchaus immer, nicht in Folge des Stickstoffgehaltes

basische Eigenschaften zeigen, so ist doch nicbt zu ersehen, welche andere Eigenschaft die schwefelhaltigen Verbindungen gemeinsam haben, als ebeu den Schwefelgehalt. Vielmehr sind die Merkaptane und Sulfide sicherlich nicht nur aus äusseren Zweckmässigkeitsgrüuden, sondern weil es die Natur der Sache so verlangt, mit den Alkobolen nnd Aethern, die Schwefelharnstoffe mit den Harnstoffen, die Senföle mit deu Isocyanaten zu behandeln. Wenn ferner der Verf. die Cyanurverbindungen, nur weil sie heterocyklische Verbiudungen sind, weit ah von den Cyauverhindungen bespricht, so lässt sich diese übermässige Consequenz um so weniger billigen, als er die ebenfalls heterocyklische Harnsäure und ihre Derivate, wenn auch, wie es scbeint, nur ungern, bei den aliphatischen Verbindungen abhandelt.

Was uun die Darstellung des Stoffes aulangt, so liegt in dem vorliegenden Buche eine sehr vollständige nnd bis in die ueueste Zeit fortgeführte Zusammenstellung der chemischen Thatsachen vor, welcbe Mancher, der sich mit der ueuesten Gestalt der organischen Chemie hekannt zu machen wünscbt, mit Vortheil lesen wird. Für den Lernenden erscheinen die genetischen Beziehungen der einzelnen Verhiudungen etwas stiefmütterlich bedacht, ihm kommt es nicht sowohl auf die Menge des Gehotenen an, als darauf, die Entstehung und Umwandlungen der Körperklassen in möglichst grossen Zügen nnd unter eiuheitlicheu Gesichtspunkten kennen zu lernen. Nach dieser Richtung vermag das vorliegende Buch nicht immer ganz zu befriedigen. Wenngleich, um ein Beispiel anzuführen, eine ganze Reihe von Uehersichtstafelu gegeben ist, von denen manche aucb die gegenseitigen Beziehuugen von Verbindungsreihen darstellen, so fehlen docb solche schematischen Uebersichten manchmal gerade da, wo sie schr am Platze wären; so würde es das Verständniss der verwickelteu Beziehungen in der Zuckergruppe ausserordentlich förderu, weun sie in einer Art genealogischer Tafel dargestellt würden. Auch die einheitliche Darstellung gewisser Reactionen wird wiederholt durch die oben besprocheue Auordnung des Stoffes ausgeschlossen. Andererseits giebt es für den Lernenden kaum etwas Fördersameres, als die Ahleituug der Constitutionsformel wicbtiger typischer Verhiudungen allen Einzelheiten nacb zu erfahren. Hierin hietet das vorliegende Buch neben manchem Unvollkommenen wiederholt recht gute Darstellungen, so hinsichtlich der Constitution der Milchsäuren, der Fumar- und Maleïnsäure, des Rosanilins, des Naphtalins, des Indigos und besonders des Benzols. Wenn jedoch hei letzterem der Verf.. sagt, dass es nicht mehr die Kekulé'sche, sondern die jetzt freilich nur auf räumliche Vorstellungen zu heziehende Claus'sche Formel sei, welche allein noch die zur Zeit bekaunten Thatsacben wiedergieht, so ist es zweifelhaft, ob er damit die unbedingte Zustimmung vieler Facbgenossen finden wird.

Um noch auf einige Einzelheiten einzugehen, so ist das vorliegende Buch aucb von einigen Uugenauigkeiten nicht frei. Es scheint z. B. dem Verf. entgangen zu sein, dass die Linksmilchsäure aus den Arbeiten von Schardinger und von Purdie und Walker bereits geraume Zeit bekanut ist, oder dass Wohl darauf hingewiesen hat, dass zur Darstellung krystallisirter Lävulose man bei Weitem am zweckmässigsten vom Inulin ausgeht. Es darf zum mindesten als eine übergrosse Unparteilichkeit bezeichnet werden, dass die Mendelejeff'sche Theorie der Erdölbilduug auf mineralischem Wege neben der neuerdings von Engler ausserordentlich gestützten und auch wohl allgemein angenommeneu Ansicht, dass das Erdöl thierischen Ursprunges sei, als gleichberechtigt hingestellt wird. Bei der sonstigen grossen Fülle des gehotenen Stoffes ist es auch wiederholt aufgefallen, dass manche Dinge nehen anderen wohl gleicb oder weuiger wichtigen, mit Stillschweigeu übergangen wurden; so ist nichts von den aliphatischen Fluorverbindungen, z. B. Fluormethyl, Fluoroform und Fluorkohleustoff, erwähnt; ebenso sind die höchst interessanten Versuche Wohl's üher den Ahhau des Traubenzuckers oder die von Gahriel und von seinen Schülern in mannigfacher Hinsicht erfolgreich ausgebeutete Synthese primärer Amine mit Hülfe von Phtalimidkalium nicht aufgeführt, und die Mittheilungen über die Methoden der Molecular-gewichtsbestimmung in Lösungen sind so knapp hemessen, dass sie den mit dem Gegenstande nicht Vertrauteu weuig befriedigeu dürften.

Schliesslich darf jedoch auch ein grosser Vorzug des Krafft'scben Lehrbuches nicht verschwiegen werdeu. Derselbe besteht darin, dass die Einleitung einen Ueherhlick über die Grundzüge der Entwickelung der organischeu Chemie enthält, wie ihn selten ein kurzes Lehrbuch zu briugen pflegt. Zwar ist hier, der ganzen Richtung des Buches entsprechend, ein recht breiter Raum der Entwickelung der Systematik gewidmet, doch darf darum der grosse Werth nicht unterschätzt werden, den es für den Leruenden bietet, wenn er ausserdem, dass er erfährt, was die Wissenschaft erworben hat, auch den Weg kennen lernt, auf dem sie dazu gelangt ist, diese Schätze zu heben. Im Ganzen nnd Grossen bietet das vorliegende Buch viel Interessantes und Anregendes, und wenn Ref. auch, wie gezeigt, nicht in Allem mit dem Verf. übereinstimmen kann, so muss doch voll eingeräumt werden, dass der Verf. einen neuen, im Ganzen nur fördersamen Weg betreten hat, auf dem ihm Mancher nachfolgen wird. Wir wünschen dem Buche alles Gute und empfehlen es Denen, welche sich eineu umfassenden Einblick in das verschaffen wollen, was his heute die organische Chemie geleistet hat. Was im vorliegenden Buche steht, entspricht der neuesten Forschuug, nichts ist veraltet, wie es so oft hei umfassenderen Lehrhüchern leider für den Anfang zu der Zeit schon der Fall ist, zu welcher der Schluss erst erscheint. Foerster.

Leonhard Sohncke: Gemeinverständliche Vorträge aus dem Gebiete der Physik. (Jena 1893, Verlag von G. Fischer.)

Jedes Werk, das bestimmt ist, naturwissenschaftliche Kenntniss und Erkenntniss in weiteren Kreisen zu verbreiteu, ist willkommen zu heissen, wenn es von fachwissenschaftlichen, kundigen Autoren in wahrhaft populärer Weise wichtige allgemeine Abschnitte der Naturwisseuscbaften behandelt. Die Vorträge des Verf. behandeln folgende Gegenstände: I. Was dann? (weun die Kohlenlager erschöpft sind). II. Ueber den Zustand und die Ziele der heutigen Physik. III. Ueber Wellenbewegung. IV. Die Umwälzung unserer Anschauungen vom Wesen der elektrischeu Wirkungen. V. Aus der Molecularwelt. VI. Einige optische Erscheinungen der Atmosphäre. VII. Ueber das Gewitter. VIII. Neuere Theorien der Luft- und Gewitter-Elektricität. IX. Wandernde Berge (Dünen der kurischen Nehrung). Die Vorträge wurden schon an anderen Stellen veröffentlicht (Himmel und Erde; Deutsche Rundschau etc.). Der interessante Inhalt der einzelnen Abhandlungen wird durch die klare Darstelluug allgemein zugänglich gemacht, so dass das Buch dem Zwecke in jeder Beziebuug eutspricht uud die weiteste Verbreitung verdient. Sch.

Vermischtes.

Den schönen Erfolgen, welche die Herren Elster und Geitel bei der Untersuchung der Ausstrablung negativer Elektricität unter dem Einflusse des Lichtes durch die Anwendung der Alkalimetalle erzielten uud durch Construction eines empfindlichen Photometers verwertheten (vergl. Rdsch. VII, 669; VIII, 343), schliessen sich einige Beobachtungen des Herrn Edouard Branly über das Ausströmen der Elektricität im Tageslichte an. Nach seinen Erfahrungen kann das Ausströmen im Tageslichte aucb bei den Metallen Aluminium, Zink und Cadmium sehr lebhaft werden, wenu der negativ elektrisirte Leiter frisch polirt worden ist. Aluminiumplatteu, die neu polirt worden, veranlassten im diffusen Tageslichte eines Zimmers ein sehnelles Zusammenfallen der negativ geladenen Goldhlättcben eines Elektrometers. Aucb wenn die Aluminiumplatte und das mit ihr verbundeue Elektrometer mit einer gelben Glasglocke bedeckt waren, hörte die Wirkung, die bekanntlich vorzugsweise von den violetten und ultravioletten Strahleu, an

denen sie zuerst von Hertz entdeckt worden, veranlasst wird, nicht auf, sondern sie wurde nur verlangsamt; in zwei Versuchen sank das Zusammenfallen der Blättchen von 25 bezw. 27 Scalentheilen pro 60 Secunden auf 3 Scalentheile unter gelbem Glase. Das Verhältniss der drei oben genannten Metalle wird ungefähr ausgedrückt durch die Angabe, dass in einem Versuche ein geladenes Elektrometer von einer frisch polirten Aluminiumscheibe in 6 Secunden entladen wurde, von einer Zinkscheibe in 20 Secunden und von einer Cadmiumscheibe in 75 Secunden. Herr Branly beschreibt ferner zwei Vorlesungsversuche, durch welche die lichtelektrische Wirkung des Aluminiums einem grösseren Auditorium zur Anschauung gebracht werden kann. (Journal de Physique 1893, Ser. 3, Tome II, p. 300.)

Bei der unvollkommenen Oxydation des Aluminiums erhielt Herr Pionchon eine Substanz, deren Analyse die Existenz einer bisher nicht bekannten Oxydationsstufe dieses Metalles ergehen. Wird nämlich Aluminium der Stichflamme eines Hydroxygengebläses, das nur spärlich mit Sauerstoff gespeist ist, ausgesetzt, so oxydirt es sich unter lebhaftem Aufglühen und verwandelt sich in einen schwärzlich grauen Körper, in welchem das Verhältniss des Sauerstoffs zum Aluminium ungefähr 0,6 beträgt, also bedeutend abweicht von dem für Thonerde charakteristischem Gewichtsverhältnisse 0,888. Die eingehendere Untersuchung dieser neuen Verhindung führte zu dem Schlusse, dass sie nehen geringen Mengen von Aluminiummetall und von Thonerde der Hauptmasse nach aus einem neuen Aluminiumoxyd besteht, welches nach seinem Verhalten gegen Salzsäure der Formel $Al_6O_7 = Al_2O \cdot 2Al_2O_3$ entspricht und entweder ein Gemisch oder eine Verhindung darstellen kann. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 328.)

Einer längeren Abhandlung des Herrn Alfred M. Mayer über simultane Contrastfarhen und ein hierauf basirtes Photometer zur Messung der Lichtintensität verschiedener Farhen sind nachstehende Versuche über Contrastfarhen im elektrischen Funken entlehnt. Zunächst hat sich Herr Mayer wiederholt davon überzeugt, dass im dunklen Zimmer Nachts der elektrische Funke einer Holtz'schen Maschine, dessen Dauer sicherlich kürzer als 0,000001 Secunde gewesen, lebhafte Contrastfarhen gieht, indem eiu grauer Ring auf smaragdgrünem Grunde roth, und auf ultramarinem Hintergrunde hellgelb erscheint. Sodann wurde ein Stab vor einen weissen Kartenblattschirm gestellt und mittelst einer Kerze ein Schatten des Stahes auf den Schirm geworfen. Die Kerze war so weit entfernt, dass die weisse Karte gleich hell erschien, wenn sie nur durch die Kerze oder nur durch den elektrischen Funken beleuchtet wurde. In dem Moment des Funkens sah man nun plötzlich von dem Schatten der Kerze einen dunklen Schirm hervorschiessen, der hellgoldorange aussah, während der scheinhar unbedeckte Schatten der Kerze glänzend kohaltblau aussah. Auf Herrn Mayer's Auge machte es den Eindruck', als wenn ein undurchsichtiger Schirm plötzlich entfernt worden wäre von dem Spalte in einem Laden eines verdunkelten Zimmers, der mit einem Stück Kobaltglas hedeckt war. Endlich wurde ein viereckiges Stück dünnen, grünen Glases von 4 bei 6 cm auf ein Stück versilberten Glases von 4 bei 12 cm so gelegt, dass man eine Fläche hatte, die halb aus Silherspiegel, halb aus grünem Glase hestand. Dieser Apparat wurde so aufgestellt, dass die Elektroden der Maschine und der zwischen ihnen überspringende Funke von demselben in das Auge gespiegelt wurden. Das Zimmer war dunkel. In dem Moment, wo der Funke übersprang, sah man auf dem Spiegel die Entladungslinie weiss. Die Fortsetzung dieser Linie auf dem grünen Glase jedoch erschieu roth; und vor dieser rothen Linie und parallel zu ihr sah man eine grüne Linie, die hervorgehracht war von dem Lichte des Funkens, das von der Oberfläche des Silberspiegels reflectirt wurde und zweimal durch die Dicke des grünen Glases hindurchgegangen war. — Herr Mayer glaubt aus diesen Versuchen schliessen zu dürfen, dass hei den Erscheinungen des simultanen Constrastes psychische Vorgänge keine Rolle spielen können, da die für diese erforderliche Zeit fehle. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXVI, p. 153.)

Professor Dr. Ernst Lecher ist zum ordentl. Professor für Experimentalphysik in Innshruck und zum Vorsteher des physikalischen Kabinets daselbst ernannt worden.

Der ausserord. Professor der Zoologie, Herr Dr. Karl Grobhen, ist zum ordentlichen Professor an der Universität Wien befördert.

Der Professor der Landwirthschaft, E. Lecouteux, der Begründer der Société des Agriculteurs de France ist im Alter von 74 Jahren gestorben.

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckungen durch den Mond, sichthar für Berlin, finden im December folgende statt:

13. Dec. $E.d. = 5^h\ 14^m$ $A.h. = 6^h\ 21^m$ $\varkappa$ Capricorni 5. Gr.
22. „ $E.h. = 9\ 29$ $A.h. = 10\ 33$ 136 Tauri 5. Gr.

Am 8. und am 24. Dec. geht der Planet Jupiter, der jetzt die ganze Nacht hindurch am Himmel glänzt, nahe bei Sternen 9. Grösse vorhei; am 9. findet ein ähnlicher Vorübergang des Saturn, der am Morgenhimmel zwischen α und ϱ Virginis steht, hei einem Fixsterne statt. Interessant ist ferner die Conjunction des Planeten Uranus mit den Sternen Nr. 8 und α in der Wage am 15. und 16. Dec., wobei die geringsten Entfernungen 0,5′ und 2,5′ betragen. In dieser Stellung, die sich 1894 noch zweimal wiederholt, ist dieser ehen dem freien Auge sichtbare Planet leicht aufzufinden.

Der Komet Brooks ist nach der Rechnung von Herrn Prof. Kreutz an folgenden Orten zu suchen (12^h M. Z. Berlin):

22. Nov.	$A.R. = 13^h\ 30{,}7^m$	Decl. =	$+43^0\ 9'$
26. „	13 43,8		+47 32
30. „	13 59,2		+52 3
3. Dec.	14 17,9		+56 38

Er kommt dem Stern η im grossen Bären auf 1^0 nahe.

Dr. V. Cerulli hat den Kometen 1893 II. (Rordame-Quénisset) am 4. Nov. wiedergefunden, als freilich sehr schwachen Nebel.

Ein neuer Stern in dem südlichen Sternbild Norma wurde am 26. Oct. von Mrs. Fleming in Cambridge (Ver. St.) auf den photographischen Aufnahmen vom 10. Juli 1893 gefunden, welche von der Expedition der Harvardsternwarte in Peru unter Leitung von W. H. Pickering gemacht sind. Der Stern erscheint darauf von der 7. Grösse. Er war indessen auf der von der Capsternwarte ausgeführten „photographischen Durchmusterung" der südlichen Himmelshälfte schon am 29. April und 2. Mai 1890, jedoch nur als Stern 9,2. Gr. fixirt, während durch Aufnahmen aus 1887 sich nachweisen lässt, dass er damals nicht heller als 9,2. Gr. war. Für unsere Gegenden steht der Stern unter dem Horizont. A. Berherich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 68.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 2. December 1893. **No. 48.**

Inhalt.

Chemie. Emerson Reynolds: Vergleichende Chemie. S. 609.

Paläontologie. Alpheus Hyatt: Stammesgeschichte der Arietiden. (Schluss.) S. 614.

Physiologie. M. Rubner: Die Quelle der thierischen Wärme. S. 616.

Kleinere Mittheilungen. Edward C. Pickering: Photographische Bestimmung der atmosphärischen Absorption. S. 617. — K. Ångström und W. Palmer: Das infrarothe Spectrum des Chlors und der Chlorwasserstoffsäure. S. 618. — M. W. Beijerinck: Ueber die Butylalkoholgährung und das Butylferment. S. 619. — L. Kny: Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans. S. 620. — W. Wahrlich: Zur Anatomie der Zelle bei den Pilzen und Fadenalgen. S. 620.

Literarisches. Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Lieferung 44 bis 89. S. 621. — A. Wilke: Leitfaden für den Unterricht in Chemie und Mineralogie an höheren Lehranstalten. S. 622.

Vermischtes. Die Bahnen der Biela-Sternschnuppen. — Ueber den Zusammenhang des Aethers mit der Materie. — Die Sedimente des Potomac-Flusses. — Die thierfangende Genlisea. — Personalien. S. 622.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 624.

Astronomische Mittheilungen. S. 624.

Verzeichniss neu erschienener Schriften. S. LVII bis LXIV.

Vergleichende Chemie.

Von Prof. **Emerson Reynolds**, M. D., Sc. D., F. R. S.

(Rede zur Eröffnung der Section B (Chemie) der British Association zu Nottingham am 13. September 1893.)

. . . . . Betrachten wir den Zug der Untersuchungen in den letzten Jahren, so erkennen wir bald eine gewisse Reaction gegen die äusserste Specialisirung in dem Bevorzugen der allgemeinen physikalisch-chemischen Probleme und jener umfassenden Fragen nach der Verwandtschaft der Elemente, welche ich unter der Bezeichnung „Vergleichende Chemie“ zusammenfassen möchte. All diese Untersuchungsrichtungen wecken die Hoffnung auf bestimmte Aufklärungen über die wirkliche Natur jener 70 oder mehr Körper, die wir „Elemente“ nennen, und über den Mechanismus jener geheimnissvollen, aber charakteristischen Aenderungen der Materie, die wir „chemische Wirkung“ nennen. Hin und wieder befähigt uns die eine oder andere Klasse von Untersuchungen über das Gebiet des Bekannten hinaus einen Lichtblitz zu erlangen, der die Phantasie anregt.

So scheint z. B. ein interessantes Streiflicht auf die Natur der Elemente zu fallen aus der chemisch-physikalischen Discussion des Zusammenhanges zwischen der Constitution gewisser organischer Verbindungen und den Farben, welche sie zeigen. Ohne interveniren zu wollen in der interessanten Controverse über die Natur dieses Zusammenhanges, in welcher Armstrong und Hartley begriffen sind, können wir es als festgestellte Thatsache hinnehmen, dass eine Beziehung existirt zwischen der Fähigkeit, welche eine gelöste chemische Verbindung besitzt, einen Farbeneindruck in unserem verhältnissmässig beschränkten Gesichtsgebiete hervorzubringen, und der besonderen Art der Gruppirung ihrer constituirenden Radicale im Molecül. Ferner wird die Realität dieses Zusammenhanges sehr gern zugegeben werden in der Klasse der aromatischen Verbindungen, d. i. bei den Derivaten des Benzols, dessen Constituenten so innig mit einander verknüpft sind, dass es gleichsam die Beständigkeit eines Elementes zeigt. Wenn daher der Besitz dessen, was wir Farbe nennen, bei einer Verbindung mit ihrer Constitution verknüpft ist, dürfen wir nicht folgern, dass auch Elemente, welche in dünnen Schichten und in ihren löslichen Verbindungen bestimmte Farben zeigen, wie z. B. Gold und Kupfer, mindestens Complexe sind ähnlich den sicher zerlegbaren Substanzen? Dieser Schluss, der schon an sich berechtigt ist, würde offenbar zwingend werden, wenn wir zeigen könnten, dass unter den Elementen etwas dem Isomerismus Aehnliches existirt; denn Gleichheit des Atomgewichtes bei zwei chemisch verschiedenen Elementen muss, nach Analogie der Verbindungen, Unähnlichkeit der Constitution in sich schliessen und somit eine bestimmte Structur, ganz abgesehen von jedem aus der Farbe abgeleiteten Argument. Nickel und Kobalt sind nun, wie wir wissen, vollkommen verschiedene Elemente, aber so weit die vorliegenden Belege reichen, sind die beobachteten Unterschiede ihrer Atomgewichte (Nickel 58,6, Kobalt 58,7) so klein, dass sie inner-

halb der experimentellen Fehler fallen, welchen diese Bestimmungen ausgesetzt sind. Hier scheinen wir also das gesuchte Beispiel von etwas dem Isomerismus Aehnlichem unter den Elementen zu haben, und folglich einen Beleg dafür, dass diese Substanzen Complexe verschiedener Ordnung sind; aber vom Kobalt und Nickel wissen wir auch, dass sie in durchsichtigen Lösungen ihrer Salze, wenn nicht in dünnen Schichten der Metalle selbst, bestimmte, starke Farben zeigen — vergleiche die rosige Färbung des Kobaltsulfat mit der glänzend grünen des entsprechenden Nickelsalzes. Da nun diese Substanzen charakteristisch verschiedene Farben zeigen, liefern sie somit fernere Belege für structurelle Verschiedenheiten der Materie, aus der sie bestehen, und stützen den Schluss, zu dem die scheinbare Identität ihres Atomgewichtes uns führen würde. Mittelst solcher Streiflichter können wir allmälig eine Vorstellung gewinnen von der Natur der Elemente, selbst wenn wir keinen anderen Schlüssel zu ihrer Entstehung erlangen sollten, als in den interessanten Crookes'schen Speculationen gefunden werden kann.

Während ferner unsere Kenntniss von der Genesis der chemischen Elemente so gering ist, wie die der Astronomen über den Ursprung der Himmelskörper, sind in neuerer Zeit viele anregende Leistungen zu verzeichnen in dem Versuche, das Princip der Gravitation, welches die relativen Bewegungen der Planeten einfach erklärt, anzuwenden auf die Erklärung der gegenseitigen Einwirkungen der Molecüle der Elemente. Der erste Schritt in dieser Richtung wurde von Mendelejeff in seiner Royal-Institution-Rede (31. Mai, 1889, vergl. Rdsch. IV, 430) gethan, in welcher er den Vorschlag machte, Newton's drittes Bewegungsgesetz auf die chemischen Molecüle anzuwenden, die man als Systeme von Atomen ähnlich den Doppelsternen betrachten solle. Rev. Dr. Haughton verfolgte mit seinem bekannten mathematischen Geschick diese Idee weiter und in einer Reihe soeben veröffentlichter Abhandlungen hat er gezeigt, dass alle drei Newton'schen Gesetze anwendbar sind zur Erklärung der gegenseitigen Wirkung chemischer Molecüle, mit dem Unterschiede aber, dass, während der specifische Gravitationscoëfficient für alle Körper derselbe ist, unabhängig von der besonderen Art des Stoffes, aus dem sie bestehen, die Atome specifische Anziehungscoëfficienten haben, welche mit der Natur der betreffenden Atome variiren. Mit diesem Vorbehalt waren die Gesetze der Gravitation anwendbar auf alle untersuchten Fälle, und es wurde gezeigt, dass eine chemische Verbindungsäuderung äquivalent ist einer Planeten-Katastrophe. Bisher hat die fundamentale Hypothese der „Newton'schen Chemie" zu Schlüssen geführt, welche nicht im Widerspruch sind mit den Thatsachen der Wissenschaft, und sie verspricht bei der Lösung des grossen Problems der Natur der chemischen Thätigkeit mitzuhelfen.

Indem wir nun die Betrachtungen, die ich bisher behandelt, verlassen, gestatten Sie mir, den Rest der mir zur Verfügung stehenden Zeit mit einem kurzen Bericht über eine Richtung der Untersuchungen auszufüllen, die ich oben als „vergleichende Chemie" bezeichnet habe, die nicht bloss von wesentlichem Interesse an sich ist, sondern auch uns die Mittel zu geben scheint, mit einigem Detail ein bisher sehr vernachlässigtes Kapitel der alten chemischen Geschichte der Erde auszufüllen.

Das merkwürdigste Ergebniss der „vergleichenden Chemie" ist das periodische Gesetz der Elemente, welches aussagt, dass die Eigenschaften der Elemente in Form einer periodischen Function mit den Massen ihrer Atome verknüpft sind. Gleichzeitig mit der Erkenntniss dieses Princips schritten andere Untersuchungen vorwärts, welche den Zweck hatten, genauer die Charaktere der Beziehungen der Elemente und schliesslich ihre respectiven Stellungen in der Natur zu bestimmen. Unter den Untersuchungen dieser Art scheint mir das vergleichende Studium der Elemente Kohlenstoff und Silicium das höchste Interesse zu besitzen. Kohlenstoff, mag er mit Wasserstoff, Sauerstoff oder Stickstoff, oder mit allen dreien verbunden sein, ist das Hauptelement der organischen Natur, während Silicium in Verbindung mit Sauerstoff und verschiedenen Metallen nicht nur ein Drittel der festen Erdrinde bildet, sondern unfraglich das wichtigste Element der unorganischen Natur ist. Die Hauptfunctionen des Kohlenstoffes sind solche, welche bei verhältnissmässig niedrigen Temperaturen ausgeführt werden, deshalb ist der Kohlenstoff hervorragend das Element der jetzigen Epoche. Andererseits sind die Wirkungen des Siliciums am ausgesprochensten bei sehr hohen Temperaturen, daher ist es das Element, dessen Hauptarbeit in der Natur geleistet wurde in jener fernen Vergangenheit, als die Temperatur unserer Erde weit oberhalb derjenigen war, bei welcher die Kohlenstoff-Verbindungen des organischen Lebens existiren konnten. Zwischen diesen in weit verschiedenen Epochen herrschenden Elementen lassen sich jedoch merkwürdig nahe Beziehungen aufstellen, und die charakteristischen Unterschiede, die man in ihren Verwandtschaften zu den anderen Elementen beobachtet, sind gerade diejenigen, welche jedes von ihnen befähigen, seine Rolle gerade unter den Bedingungen zu spielen, die seine grösste Action befördern.

Die chemischen Analogien der beiden vierwerthigen Elemente Kohlenstoff und Silicium werden am leichtesten erkannt in den Verbindungen, welche entweder keinen Sauerstoff enthalten, oder welche Sauerstoff-Verbindungen von sehr einfacher Ordnung sind, und die nachstehende Tabelle wird einige der wichtigsten von ihnen ins Gedächtniss rufen, sowie einige, welche aus den Untersuchungen von Friedel, Crafts und Ladenburg sich ergeben haben.

Einige Silicium-Analogien von Kohlenstoff-Verbindungen

SiH_4	Hydride	CH_4
$SiCl_4$	Chloride	CCl_4
Si_2Cl_6	Chloride	C_2Cl_6
SiO_2	Oxyde	CO_2

H_2SiO_3 . . .	Meta-Säuren	H_2CO_3
$HSiHO_2$ . .	Ameisensäuren	$HCHO_2$
$(SiHO)_2O$ . .	Ameisensäureanhydride .	$(CHO)_2O$?
$H_2Si_2O_4$ . .	Oxalsäuren	$H_2C_2O_4$
$HSi(CH_3)O_2$.	Essigsäuren	$HC(CH_3)O_2$
$HSi(C_6H_5)O_2$	Benzoësäuren	$HC(C_6H_5)O_2$
$SiC_8H_{19}H$ . .	Nonylhydride	$C_9H_{19}H$
$SiC_8H_{19}OH$.	Nonylalkohole	$C_9H_{19}OH$.

Aber diese Silicium-Analogien der Kohlenstoff-Verbindungen sind im Allgemeinen sehr verschieden von den letzteren in ihrem Reactionsvermögen, besonders bei Anwesenheit von Sauerstoff und Wasser. Das Siliciumhydrid z. B. wird, selbst wenn es rein ist, sehr leicht zerlegt und ist, schwach erwärmt, in der Luft spontan entzündlich, während das analoge Sumpfgas in der Luft bei Rothgluth sich nicht entzündet. Ferner werden die Siliciumchloride durch Wasser schnell angegriffen und geben Siliciumhydroxyde und Chlorwasserstoffsäure, während die analogen Kohlenstoffchloride durch Wasser wenig angegriffen werden, selbst bei verhältnissmässig hohen Temperaturen. Aehnlich erzeugen Silicium-Chloroform und Wasser schnell Silicium-Ameisensäure und Anhydrid neben Chlorwasserstoff, während gewöhnliches Chloroform mit Wasser lange Zeit in Berührung bleiben kann ohne wesentliche Aenderung.

Bis in jüngster Zeit waren keine gut definirten Silicium-Verbindungen bekannt, die Stickstoff enthalten; jetzt aber kennen wir eine Reihe wichtiger Substanzen dieser Klasse.

Die Chemiker sind lange mit der Thatsache vertraut, dass eine heftige Reaction eintritt, wenn Siliciumchlorid und Ammoniak auf einander wirken. Persoz (1830) nahm an, dass das resultirende, weisse Pulver eine Additionsverbindung sei und gab ihm die Formel $SiCl_4, 6NH_3$, während Besson, selbst noch 1892, ihm die Formel $SiCl_4, 5NH_3$ gab. Diese Formeln drücken nur die Mengenverhältnisse aus, in denen Ammoniak mit dem Chlorid unter verschiedenen Bedingungen reagirt, und geben uns keinen Aufschluss über die wirkliche Natur des Productes; sie sind daher fast nutzlos. Andere Chemiker jedoch haben sorgfältig das Product dieser Reaction geprüft, aber wegen der besonderen Schwierigkeiten, die sie trafen, haben sie keine sehr bindenden Resultate erhalten. Es ist bekannt, dass das Product, wenn es in einem Strome von Ammoniakgas stark erhitzt wird, Ammoniumchlorid liefert, das sich verflüchtigt, und einen Rückstand giebt, welchem Schützenberger und Colson die Formel Si_2N_3H beilegten. Diesen Körper betrachten sie als ein bestimmtes Hydrid des Si_2N_2, welch letzteres sie durch Einwirkung von reinem Stickstoff auf Silicium bei Weissgluth darstellten. Gattermann meint, dass eine grössere Annäherung an das Silicium-Analogon des Cyans, Si_2N_2, erhalten werden kann aus dem Product der Einwirkung von Ammoniak auf Silicium-Chloroform; aber es scheint nicht, dass diese Anregung schon Früchte getragen. Es war kaum wahrscheinlich, dass die oben erwähnten mehr unbestimmten Verbindungen des Siliciums mit Stickstoff nur die einzigen erhältlichen der Klasse wären, da Körper, welche mit Stickstoff verbundenen Kohlenstoff enthalten, nicht allein zahlreich sind, sondern unter den wichtigsten bekannten Kohlenstoff-Verbindungen vorkommen. Fernere Untersuchung war daher nothwendig im Interesse der vergleichenden Chemie und aus besonderen Gründen, welche später einleuchten werden; aber es war klar, dass ein neuer Angriffspunkt gefunden werden musste.

Ein vorläufiger experimenteller Ueberblick bewies die Möglichkeit der Bildung zahlreicher stickstoffhaltiger Silicium-Verbindungen und befähigte mich, diejenigen auszuwählen, welche am geeignetsten schienen, bestimmten Aufschluss zu liefern. Für viele von diesen Arbeiten war Siliciumchlorid zu energisch, deshalb hatte ich mir eine beträchtliche Menge des mehr handlichen Siliciumtetrabromid dargestellt nach Serullas' Methode, nämlich durch Ueberleiten von Dampf des rohen Brom (das etwas Chlor enthielt) über eine stark erhitzte Mischung von Silicium und Kohle. Als ich dies Product reinigte, erhielt ich gelegentlich das Chlorbromid des Siliciums $SiClBr_3$, welches noch fehlte, um die Reihe der möglichen Chlorbromide des Silicium zu vervollständigen.

Ich fand, dass Siliciumbromid mit vielen schwachbasischen, stickstoffhaltigen Substanzen sehr leicht Additions-Verbindungen giebt. Aber eine Gruppe von Bromiden dieser Klasse ist schon im Detail untersucht, nämlich die Producte, welche die Thioharnstoffe geben. Das typische Glied dieser Gruppe ist die vollkommen definirte, aber nicht krystallinische Substanz

$$SiBr_2 \begin{cases} (CSN_2H_4)_4\,Br \\ (CSN_2H_4)_4\,Br \end{cases}.$$

Substituirte Thioharnstoffe liefern ähnliche Körper, von denen der interessanteste die Allylverbindung ist. Dies ist eine eigenthümlich zähe Flüssigkeit, welche bei gewöhnlicher Temperatur mehrere Tage braucht, um ihr Niveau wieder zu erlangen, wenn eine mit derselben gefüllte Röhre umgekehrt wird. Aber dies sind wesentlich Additions-Verbindungen und daher verhältnissmässig unwichtig.

In den meisten Fällen gehen jedoch die Siliciumhaloide sehr bestimmte Reactionen mit Stickstoff-Verbindungen ein, besonders wenn die letzteren entschieden basisch sind, wie Anilin oder eins seiner Homologen. Eins der Hauptproducte dieser Klasse von Umwandlungen ist die schöne, typische Substanz vor Ihnen, welche die erste gut definirte, krystallinische Verbindung ist, in welcher Silicium ausschliesslich mit Stickstoff verknüpft ist. Ihre Zusammensetzung ist $Si(NHC_6H_5)_4$. Analoge Verbindungen wurden hergestellt mit den Toluidinen, Naphtylaminen u. s. w. und sind sehr eingehend untersucht worden, aber es genüge, sie zu erwähnen, denn wir wollen weiter gehen und die Natur der Veränderungen bezeichnen, die wir hervorbringen können durch die Wirkung der Wärme auf das verhältnissmässig einfache Anilid.

Wenn Siliciumanilid sorgfältig im Vacuum erwärmt wird, verliert es sehr leicht ein Molecül Anilin und lässt Triphenylguanidin zurück, wahrscheinlich

die α-Modification; wenn die Wirkung der Wärme fortgesetzt wird, aber bei gewöhnlichem Druck und in einem Strome von trockenem Wasserstoff, dann kann ein zweites Anilinmolecül ausgetrieben werden, und kurz bevor die letzte Spur des letzteren entfernt ist, erstarrt die vorher flüssige Substanz und giebt ein Silicium-Analogon der unlöslichen Modification von Kohlenstoffdiphenyldiimid, welches dann mässig erhitzt werden kann, ohne weitere wesentliche Aenderung zu erleiden. Eine Vergleichung der Formeln wird die Beziehungen der Producte klar machen:

Siliciumtetraphenylamid . . . $Si(NHPh)_4$
Siliciumtriphenylguanidin . . $Si:NPh(NHPh)_2$
Siliciumdiphenyldiimid . . . $Si:(NPh)_2$.

Ferner wurde das Diimid in einem Gasverbrennungsofen zur vollen Rothgluth erhitzt, während trockener Wasserstoff darüber geleitet wurde; aber selbst unter diesen Umständen zeigte sich nur geringe Verkohlung, vielmehr wurde nur etwas Stickstoff und ein Phenylradical ausgeschieden, und der gereinigte Rückstand kam in seiner Zusammensetzung dem SiNPh nahe, welches den Körper als ein Phenylsiliciumcyanür darstellen würde oder ein Polymeres desselben. Selbst sorgfältiges Erwärmen des Diimids in Ammoniakgas machte es mir nicht möglich, alles Phenyl aus der Verbindung zu entfernen und den Stickstoff zurückzuhalten, da der beste aus solcher Reaction erhaltene Rückstand aus Si_2N_3Ph bestand, oder dem Phenylderivat einer der Substanzen, die von Schützenberger und Colson aus der Ammoniakreaction erhalten wurden. Es kann sein, dass diese beiden Substanzen Verbindungen von Siliciumcyan mit einer Imidgruppe sind von der folgenden Formel:

$$\begin{matrix}SiN\\SiN\end{matrix}\!\!>\!NH : \begin{matrix}SiN\\SiN\end{matrix}\!\!>\!NPh.$$

Weitere Untersuchung muss entscheiden, ob dies die richtige Deutung ist; ist dies der Fall, dann müssen wir im Stande sein, die Imidgruppe ganz zu entfernen und das Siliciumcyan im freien Zustande zu erhalten. Ein anderer Punkt braucht nur angedeutet zu werden, nämlich, dass, wenn die obigen Silicium-Verbindungen in Sauerstoff erwärmt werden, sie sich langsam in SiO_2 verwandeln; aber die letzten Spuren von Stickstoff werden nur schwer entfernt, wenn nicht Wasserdampf zugegen ist, mit dem sich schnell Ammoniak und Kieselsäure bilden.

Viel bleibt in diesem Gebiet vergleichender Chemie noch zu thun, aber wir dürfen getrost beanspruchen, die Thatsache festgestellt zu haben, dass Silicium, wie Kohlenstoff, veranlasst werden kann, vollkommen gut definirte Verbindungen zu bilden, in denen es ausschliesslich mit dem dreiwerthigen Stickstoff der Amid- und Imidgruppen verbunden ist.

Während somit die Fähigkeit des Silicium zur Bildung von derartigen Verbindungen mit einem dreiwerthigen Element erwiesen ist, lässt uns die Natur sehr deutlich erkennen, dass Stickstoff nicht das besondere Element ist, welches am besten geeignet ist, die Rolle des Triads gegenüber dem Silicium in dessen Umwandlungen bei hoher Temperatur zu spielen, welche schliesslich vom Sauerstoff beherrscht werden. Wir kennen keine natürlichen Verbindungen, welche Silicium und Stickstoff enthalten; aber eine grosse Anzahl der wichtigsten Mineralien enthalten das pseudodreiwerthige Element Aluminium mit Silicium verbunden und einige enthalten irgend ein anderes Triad. Der Phosphor folgt dem Silicium in dem periodischen System der Elemente, wie Stickstoff dem Kohlenstoff, aber Silicate, die mehr als Spuren von Phosphor enthalten, sind selten; auf der anderen Seite sind Silicate nicht ungewöhnlich, die Bor enthalten, das niedrigere Homologon des Aluminium, z. B. Axinit, Datholit und Turmalin.

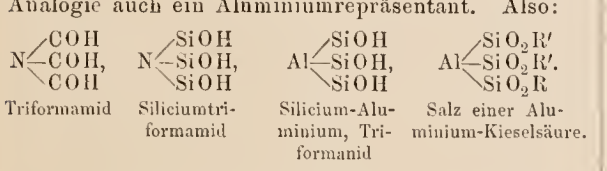
Ferner ist es wohl bekannt, dass Silicium sich in geschmolzenem Aluminium leicht löst, obwohl sich beim Abkühlen viel mehr vom ersteren ausscheidet. Winkler hat eine mit Silicium gesättigte Aluminiumader analysirt und fand, dass ihre Zusammensetzung annähernd dargestellt wird durch die Formel SiAl, oder vielleicht Si_2Al_2, wenn wir sie als Analogon des C_2N_2 oder Cyan betrachten wollen. Hier ist das Aluminium dem Stickstoff mindestens ähnlich, indem es direct eine Verbindung mit dem Silicium bei mässig hoher Temperatur bildet. Es würde also scheinen, dass, während Silicium sich mit beiden Triaden, Stickstoff und Aluminium, verbinden kann, die ausgesprochen positiven Charaktere des letzteren und seine ungemein geringe Verflüchtigungsfähigkeit es am besten passend machen zur Bildung bleibender Silicium-Verbindungen, ähnlich denen, welche der Stickstoff liefern kann.

Mit diesen Thatsachen vor Augen können wir unsere Gedanken rückwärts lenken zu jener Periode in der Erdgeschichte, da unser Planet eine höhere Temperatur besass als der Dissociationspunkt der Sauerstoff-Verbindungen. Unter solchen Umständen waren die am wenigsten flüchtigen Elemente wahrscheinlich flüssig, während Silicium- und Koleustoff-Verbindungen verschiedener Metalle in der flüssigen Erdkugel gebildet wurden. Wir können uns vorstellen, dass die Anziehung des Aluminium zu dem grossen Ueberschuss von Silicium sich geltend machen musste, und dass, als die Temperatur unter den Punkt gesunken war, bei dem die Oxydation möglich wurde, diese Silicide und Carbide (Silicium und Kohlenstoff-Verbindungen) eine gewisse Oxydation erfuhren, wobei die Carbide am meisten angegriffen wurden wegen der Flüchtigkeit der Kohlenstoffoxyde, während die Festigkeit der Producte der Oxydation der Silicide den letzteren Process zu einem mehr allmäligen machte. Die Oxydation der Silicide der Metalle, welche wenig Anziehung zum Silicium hatten, müsste zur Bildung einfacher Metallsilicate führen und zur Abscheidung der grossen Mengen freier Kieselsäure, die wir in der festen Erdrinde treffen, während die Oxydation der Silicide des Aluminium die Verbindung dieser beiden Elemente nicht trennen konnte, sondern die schliessliche Bildung der Aluminium-Silicate veranlasste, welche in den meisten unserer Gesteine so reichlich vorhanden sind.

Im Lichte der bereits erwähnten Thatsachen und der Schlüsse, die wir aus ihnen abgeleitet bezüglich der dem Stickstoff ähnlichen Verwandtschaft des Aluminium zum Silicium, hin ich geneigt, die natürlichen Aluminiumsilicate zu betrachten als Producte der schliesslichen Oxydation des einst activen Silicium-Aluminiums, die analog sind den Kohlenstoff-Stickstoff-Verbindungen, und nicht als gewöhnliche Doppelsalze. Es wird zwar allgemein als erwiesen betrachtet, dass sie Doppelsalze sind, aber die neuliche Untersuchung der Chromoxalate durch Werner (Rdsch. VIII, 287) hat gezeigt, dass diese Auffassung nicht nothwendig ist für alle derartigen Substanzen.

Ohne in unpassende Einzelheiten uns zu verlieren, können wir uns sogar eine Vorstellung machen von dem allgemeinen Verlauf der Umwandlung aus einem einfachen Aluminium-Silicid zu einem Aluminium-Silicat, wenn wir uns von den bereits behandelten Analogien weiter führen lassen.

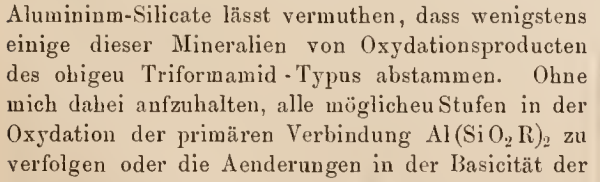
Wir kennen die Existenz eines Siliciumformyl in Friedel und Ladenburg's Siliciumameisensäureanhydrid; daher ist Siliciumtriformamid eine Verbindung, deren wahrscheinliche Bildung wir zugeben können, und auf Grund unserer Aluminium-Stickstoff-Analogie auch ein Aluminiumrepräsentant. Also:



Triformamid | Siliciumtriformamid | Silicium-Aluminium, Triformamid | Salz einer Aluminium-Kieselsäure.

Die Oxydation des Triformamids würde zu einer vollständigen Auflösung in Stickstoff, Kohlenstoffdioxyd und Wasser führen, weshalb es ein ungemein unbeständiger Körper ist; unter ähnlichen Umständen würde das Siliciumtriformamid wahrscheinlich Stickstoffgas und Kieselsäure (oder Siliciumdioxyd und Wasser) geben; während die dritte Verbindung, statt zu zerfallen (wegen der Beständigkeit des Aluminium im Vergleiche zum Stickstoff), bei Anwesenheit von viel basischem Material viel eher zunächst ein Salz einer Aluminiumkieselsäure geben würde.

Das häufige Vorkommen der Verhältnisse Si_3Al, Si_2Al_2 u. s. w. in den Formeln der natürlichen Aluminium-Silicate lässt vermuthen, dass wenigstens einige dieser Mineralien von Oxydationsproducten des obigen Triformamid-Typus abstammen. Ohne mich dabei aufzuhalten, alle möglichen Stufen in der Oxydation der primären Verbindung $Al(SiO_2R)_2$ zu verfolgen oder die Aenderungen in der Basicität der Producte, möchte ich die nachstehenden vier Beispiele von resultirenden, repräsentativen Mineralgruppen anführen unter vielen anderen, welche gegeben werden könnten:



Beryll-Typus | Granat-Typus | Muscovit-Typus | Xenolit-Typus.

Vor fünf Jahren hat Professor F. W. Clarke von dem United States Geological Survey eine höchst interessante Abhandlung über die Structur der natürlichen Silicate veröffentlicht; in derselben vertritt er die Auffassung, dass das Mineral Xenolit $Si_3Al_4O_{12}$ das primäre ist, von dem alle anderen Aluminiumsilicate durch verschiedene Substitutionen abgeleitet angenommen werden können. Die Natur jedoch scheint uns zu lehren, dass Mineralien wie Xenolit, Fibrolit und die verwandte Gruppe der „Thone" eher aufgefasst werden müssen als Endproducte einer Reihe von hydrolytischen Veränderungen von weniger aluminiumhaltigen Silicaten denn als primäre Substanzen; daher scheint die Skizze, welche ich oben von der wahrscheinlichen Entstehung der Aluminiumsilicate zu entwerfen versuchte, eine weniger willkürliche Basis für Clarke's interessante Arbeit zu schaffen, ohne den allgemeinen Gang seiner folgenden Betrachtung zu stören.

Wir wollen nun für einen Moment betrachten, in welcher Richtung die Belege gesucht werden können, dass Derivate der hypothetischen Zwischenproducte der Oxydation zwischen einem primären Silicid und seinem voll oxydirten Silicat in der Natur vorkommen.

In Abwesenheit einer Arbeitshypothese von der Art, wie ich sie bereits angedeutet habe, ist es nicht wahrscheinlich, dass directe Belege schon erhältlich sein werden — dies muss die Aufgabe der Zukunft sein —; aber wenn wir erwägen, dass die Existenz von Verbindungen der fraglichen Ordnung sich bei den gewöhnlichen Mineralanalysen dadurch offenbaren müsste, dass die Producte der Analyse das ursprüngliche Gewicht des Materials übersteigen, dann scheint es, dass wir einige Belege hierfür in den verzeichneten betreffenden Fällen finden. Das Fehlen eines einzigen Atoms Sauerstoff in Verbindungen, welche die hohen Moleculargewichte der fraglichen haben, würde angezeigt werden durch einen geringen Ueberschuss (von 2 bis 3 Proc.), dessen wirkliche Bedeutung leicht übersehen werden kann. Solche Resultate sind nun gar nicht ungewöhnlich bei den Analysen der Aluminium-Silicat-Mineralien. So haben z. B. die Amphibole, welche eine blosse Spur von Eisen enthalten, 102,75 Theile aus 100 geliefert, und fast alle Analysen von Mikrosommit sind zu hoch, da sie 103 Theile ergeben. In geringerem Grade können Vesuvianit und Glieder der Andalusit-Gruppe erwähnt werden. Alle diese Fälle können irgend welche andere Erklärungen erfahren, aber ich citire sie, um zu zeigen, dass solche Ueberschüsse gewöhnlich angetroffen werden in den publicirten Analysen. Andererseits ist kaum zu bezweifeln, dass ein guter Analytiker, der einen wirklich erheblichen Ueberschuss erhielt, ein solches Resultat als fehlerhaft bei Seite setzen und dasselbe niemals veröffentlichen wird. Ich plädire daher für eine viel grössere Sorgfalt bei Analysen der fraglichen Art und für eine nähere Prüfung der Resultate im Lichte der Anregungen, die ich zu geben versucht habe. Es ist wahrscheinlich, dass Silicate, welche nur theilweise oxydirtes Aluminium enthalten, selten sind; nichtsdestoweniger wird das Suchen nach ihnen ein neues

interessantes Element in die mineralogischen Untersuchungen einführen.

Wenn den allgemeinen Betrachtungen, die ich Ihnen vorzulegen bestrebt war, ihr volles Gewicht eingeräumt wird, dann enthüllen uns mehrere von den Aluminium-Silicaten unserer primären Gesteine mehr als bisher angenommen worden. Von diesem neueren Standpunkte aus betrachtet, sind sie teleoxydirte Repräsentanten von Substanzen, welche in der Gestalt von Silicium, Aluminium und Sauerstoff vorher die Verbindungen von Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff andeuteten, die in einem späteren Stadium der Erdgeschichte für die lebenden Organismen erforderlich waren. Und während die Sedimentärschichten Reste enthalten, welche zu uns herabgekommen sind aus der Morgen-Dämmerung des Lebens auf der Erde, enthalten sonach die Gesteine, aus deren theilweisen Zerfall die präservirenden Schichten sich gebildet haben, Mineral-Aufzeichnungen, die uns noch weiter zurückversetzen, selbst zu den frühesten Bemühungen der Natur, Verbindungen aufzubauen ähnlich denen, die geeiguet waren für die Zwecke der organischen Entwickelung.

Alpheus Hyatt: Stammesgeschichte der Arietiden. (Smithsonian Contribut. to Knowledge. Washington.)

(Schluss.)

Der Ursprung der Arietiden liegt, wie auch von anderer Seite früher angenommen, im mediterranen Gebiete. Solche Becken, welche fähig waren, neue Arten zu entwickeln, nennt Herr Hyatt aldainisch (nach gr. *αλδαίνω*), weil sie die Entstehungscentren neuer Serien waren, und ihre Faunen autochthone Faunen. Andere Becken waren unfähig, neue Arten zu produciren oder erhielten alle durch Wanderung aus dem aldainischen Becken; solche nennt er analdainische oder residuale Becken und entsprechend ihre Faunen.

Der Ursprung der Arietiden liegt in den nordöstlichen Alpen, und diese Fauna, die erste autochthone, war älter als alle anderen. Von hier wurde Süddeutschland durch Wanderung mit Arten versorgt und dann das Becken von Côte d'Or, welche wiederum für jüngere Faunen Ursprungsgebiete sind. So entstand eine Zone aldainischer Becken von Osten nach Westen hin; was im Norden und Süden lag, gehört zu den residualen Faunen.

Das Becken der nordöstlichen Alpen war aber ein Ursprungsgebiet nur in den ältesten liassischen Zeiten. Hier entwickelten sich die Wurzelformen des ganzen Arietidenstammes, Hyatt's „radical stock", und auch die ältesten gefalteten Formen (Plicatus stock), während die glatten Arietiden (Levis stock) wahrscheinlich in Mittelenropa sich als selbständige Gruppe abzweigten. Nach der Ablagerung der Angulatenschichten schied die alpine Gegend aus der Zone der aldainischen Becken, welche nunmehr nur Süddeutschland und Côte d'Or umfasste, aus. Es gilt dies aber nur für die Arietiden, während andere Gruppen, z. B. die Lytoceratiden, sich auch später noch hier zuerst ausschieden.

Das Auftreten der Arietiden in diesen Becken steht in ganz bestimmter Beziehung zu ihrer Entwickelungsgeschichte. So enthalten in Mittelenropa die Planorbis- und Angulatuszonen hauptsächlich Wurzelformen und deren unmittelbare Abkömmlinge, so ist die Bucklandizone durch echt progressive Arten, die Ohtusus- und Oxynotuszone fast ausschliesslich durch degenerirte und geratologische (senile) Formeu charakterisirt.

„Solche ausserordentliche, unvorhergesehene Uebereinstimmung zwischen zeitlicher Vertheilung und biologischer, auf die Lebeusgeschichte des Individuums gegründeter Klassification kann nicht zufällig sein. Wir haben schon vorhin gezeigt, dass unsere Klassification der Reihen eine natürliche ist und erhärtet werden kann durch die Cyklen, welche in der Geschichte des Individuums wie der Gruppe gefunden werden. Aber diese Bestätigung endigt nicht hiermit, da annähernd völlige Uebereinstimmung auch zwischen paläozoologischem uud geologischem Befunde existirt, wo immer nur beide Kategorien von Thatsachen sich finden und genau studirt sind.

Es hat selbst das Ansehen, als ob die Cyklen in den sogenannten gleichzeitigen Faunen desselben Horizontes verfolgt werden könnten. Das, was über die analdainischen Faunen Englands und des Rhôneheckens gesagt ist, deutet diese Möglichkeit an. Diese Faunen zeigen eine auffallende Entwickelung geratologischer Arten der geratologischen Reihen; die aldainischen Becken, soweit Côte d'Or und Süddeutschland in Betracht kommen, zeigen dagegen eine Menge von progressiven Arietiden, während das Ursprungsgebiet oder aldainische Centrum der Familie, die nordöstlichen Alpen, eine Fauna besitzt, in welcher die radicalen Reihen enorm entwickelt sind. Dies würde beinahe Beweis genug sein, dass es ebenso wohl Cyklen in der chorologischen Migration (Verschiebung der Heimath) als in der chronologischen Entwickeluug der Formen giebt."

Hyatt ist nicht der Ansicht, dass die Cephalopoden in Hinsicht der Schnelligkeit ihrer Abänderungen aussergewöhnlich dastehen. „Allerdings, wenn man in derselben Familie Arten der Lytoceratinae und Ammonitinae, oder in demselben Genus Arten gänzlich verschiedener Stämme ohne genügende Beziehung auf ihre genetische Geschichte vereinigt, dann wird natürlich der Glaube an die Polygenese der progressiven Reihen und an eine ausserordentliche Tendenz zu Abänderungen vollständig gerechtfertigt, um den heterogenen Anblick der Gruppen erklären zu können. Wir denken indessen, dass auch die veränderlichsten Familien der Cephalopoden in der Regel nicht stärker abänderungsfähig waren, als die Unioniden, Ostreaden oder Hippuritiden unter den Lamellibranchiaten, oder als die Planorbiden, Vermetiden etc. unter den Gastropoden, und manche andere Gruppen, die hier genannt werden könnten.

Die Ausdehnung der ganzen Reihe von Formen der Psiloceras, Schlotheimia und Wähneroceras in den nordöstlichen Alpen und die offenbare Schnelligkeit chorologischer Wanderungen und Veränderungen und die Einführung neuer Reihen, die in gleicher Weise plötzliche Ausdehnung der Arietiden in der Bucklandizone Mitteleuropas, die Plötzlichkeit, mit der die Formen der noch jüngeren Schichten sich raugirt haben müssen, um in einer Schicht wie in der Tuberculatuszone der Côte d'Or vorhanden zu sein, die beschränkte Mächtigkeit der Schichten, alles dies spricht gegen die Annahme, dass es ungeheurer Perioden bedurfte, um eine Art umzuwandeln und eine Reihe verschiedener Formen hervorzurufen. Entweder hatten die Arten der Arietiden Zeit genug, während der Bildung der Planorbis-, Angulatus- und Bucklandischichten des unteren Lias sich über das ganze Gebiet des heutigen Europa auszubreiten und aus einer Form alle die oben beschriebenen Reihen zu entwickelu, oder aber dieselben Arten und Gattungen hatten feste, verschiedene Ursprungscentren in den verschiedenen Becken. Man könnte diese letzte Ansicht unterstützen und Polygenesis selbst in diesem extremen Sinne mit beträchtlichem Anschein von Grund für möglich halten, wenn nicht eine solche Menge von Beweisen, von denen wir einige oben gegeben haben, für die Migrationen sprächen. Wenn Raum wäre, könnten wir aus den Untersuchungen mehrerer namhafter Zoologen Beispiele anführen für die Wanderungen und die Abänderung von Arten in der Jetztzeit, sowohl längs der Küsten wie über das Festland. Die schlagenderen Beweise sind aber bekannt genug und brauchen kaum erörtert zu werden."

In dem Kapitel „Theorie der Radicale und morphologische Aequivaleuz bei retrogressiven Formen" finden sich besonders wichtige Ausführungen. Nautiliden wie Ammonitiden bilden bekanntlich nicht immer scheibenförmige oder in geschlossener Spirale gerollte Formen, sondern häufig auch offene Spiralen, hakenförmig gekrümmte, thurmförmige und stabförmige Gestalten. Bei den Nautiliden ist die stabförmige Gestalt die Grundform, aus welcher die Nautilusform durch eine Serie von Uebergängen resultirte, bei den Ammonitiden der mesozoischen Zeit handelt es sich aber um rückläufige Entwickelung. Die Arten mit gelöston oder gestreckten Windungen stammen nachweislich von complicirten acmischen Formen der Blüthezeit ab, welche man als geratologische Radicale bezeichnet, während man die degenerirte Serie auch nostologisch nennen kann, weil eine völlige Rückkehr zu der Gestalt alter radicaler Gruppen der Nautiliden vorliegt. Geratologische Radicale (wie die triassischen Lobites, Cochloceras etc. lehren) sind an keine specielle Abtheilung gebunden, aber sie kommen häufiger mit den jüngeren, höheren Radicalen, als unter denen des alten Stammes vor.

Geratologische Formen wurden zu jeder Zeit entwickelt, wenn die Lebensbedingungen der Entwickelung normal progressiver Formen ungünstig wurden, und auch auf diese Weise kam es also zu morphologischen Aequivaleuzen [1]). Hyatt betont, dass derartig abgewickelte Cephalopoden nicht die Lebensweise der engspiraligen getheilt haben können. Ein wichtiges Merkmal der Ammoniten ist der nach vorn gewendete Fortsatz der Aussenseite der Schale, welcher bekanntlich die Bauchseite anliegt. Nautilus und die Nautiliden haben an seiner Stelle einen Ausschnitt und in diesem wird der Trichter, das Bewegungsorgan beim Schwimmen, sichtbar. Hyatt folgert aus dem Rostrum der Ammonitinae, dass der Trichter rückgebildet ist und dass die Thiere nicht mehr durch Schwimmen, sondern durch Kriechen sich fortbewegten. Mit demselben Recht halten übrigens andere das Rostrum für ein Stützorgan des Trichters, welcher hiernach gerade besonders stark ausgebildet sein konnte. Man muss zugestehen, dass die geologische Rolle der Ammonitiuen nicht gegen ihre Fähigkeit, gut zu schwimmen, spricht. Andererseits lehrte das Studium der Gastropoden, dass bei kriechender Lebensweise die symmetrische Spirale, die nur die frei schwimmenden Abtheilungen bewahrt haben, stets in die sogenannte Schneckenspirale übergeht. Die Ammoniten trugen aber höchst selten ein Gehäuse von nicht symmetrischer Bauart; selbst die Riesenhaken der Ancyloceren rücken nicht aus der einen Ebene heraus. Doch folgen wir Hyatt weiter. Das Rostrum, der Fortsatz der Aussenseite, ist bei den degenerirten und anders gekrümmten Arten noch vorhanden, wenn auch oft nur schwach, und zeigt, wenn wir uns nämlich auf Hyatt's Standpunkt stellen, dass sie keine Schwimmer waren. Allen diesen sich abwickelnden Formen ist aber eine Eigenthümlichkeit gemeinsam, die hakenförmig zurückgebogene oder doch geknickte Wohnkammer. (Crioceras macht auch hierin eine Ausnahme. Ref.) Hyatt schliesst nun weiter, dass die mit solchen Schalen behafteten Thiere nicht allein nicht schwimmen, sondern auch nicht kriechen konnten. (Dagegen spricht nun allerdings die enorme Verbreitung der Ancylocerasarten!) Er meint, dass sie zwischen den Zweigen von Tangen hingen, oder halb vergraben im Schlamme staken, und wie immer auch ihre Lebensweise war, diese doch sowohl von der ihrer Stammväter, wie von der der äquivaleuten Nautilidengattungen Lituites etc., die niemals ein Rostrum und eine hakenförmige Wohn-

[1]) Zwei kurze Bemerkungen seien hier angefügt. Hyatt citirt Neumayr's Beobachtung, dass auch unter den normalen Kreideammoniten die einfacheren Suturen vorwalten. Die wunderbar zerschlitzten Loben mancher untercretaceischer Crioceras, die doch schon degenerirt sind, indem ihre Windungen sich gelöst haben, beweisen aber jedenfalls, dass keinerlei Causalnexus zwischen Abwickelung und Lobenbildung besteht, obwohl ein post hoc möglich und bei stärkerer Streckung sehr plausibel ist. Ferner bemerke ich zu der Parallele zwischen der Planorbis multiformis von Steinheim und der Planorbis von Magnon, dass nach meinen Erfahrungen (die mithin Sandberger's Beobachtung bestätigen) alle jene flachen Gehäuse in Steinheim, die durch Uebergänge mit den gethürmten verbunden sind, nicht zu Planorbis, sondern zu Carinifex gehören. Ref.

kammer bilden, weit sich entfernte. Hyatt bezieht sich auf den von Dohrn behandelten Functionswechsel und auf Semper's Untersuchungen, nach denen Veränderungen in der Umgebung zunächst zur Annahme neuer Gewohnheiten und zusammenhängend damit zur Veränderung oder Unterdrückung existirender Organe, zuweilen zur Entwickelung ganz neuer führten.

So lange die äusseren Einflüsse günstig waren, veranlassten sie bei allem Reichthum der Artengestaltung in den verschiedenen Serien doch keine Aenderung der Lebensweise, oder irgend eine, dem Wachsthum der Schale schädliche, fundamentale Aenderung. In allen progressiven Serien nimmt auch die Grösse beständig zu. Die Ceratitinae sind durchschnittlich grösser als die Goniatitinae, die Ammonitinae grösser als die Ceratiten, Coroniceras grösser als die ältereu Arietiden.

Ungünstige Umgebung veranlasste auch einen Rückgang der Grösse (Lobites, Choristoceras etc., Crioceras bifurcati u. a.) und wo sich die grossen Aucyloceren, Crioceren etc. auf ihre Stammform zurückverfolgen liessen, bestätigt sich die Regel auch hier. (Bei den gewaltigsten Ancylocereu ist die Entwickelung aus grösseren Normalammoniten durchaus unwahrscheinlich, vielmehr ist die Uebertreibung der Grösse hier geradezu ein Kennzeichen der Nebenreihe. Hypertrophie ist ebenso charakteristisch für Formeu, die dem Untergange entgegen gehen, wie Verkümmerung. Die dem Wachsthum ungünstige Umgebung als Voraussetzung einzustellen, führt mindestens zu Unklarheit. Neben Choristoceras, Rhabdoceras lebteu zahlreiche, üppig gedeihende Ammonitengeschlechter, ebeuso neben Crioceras, Ancyloceras, während die „verkümmerte Fauna" des deutschen Muschelkalkes noch nicht ein einziges Beispiel einer aberrauten Ceratitenform geliefert hat. „Ungünstig" war die Umgebung nur für einzelne Formeu, nicht im Allgemeinen; da die physikalischeu Einflüsse auf alle zusammenlebendeu Arten gleich sind, so folgt unmittelbar, dass ein verschiedenes Entwickelungsresultat in bis dahin gleichmässig progressiven Reihen nur zu Stande kommen kann, wenn die Bedingung für eine Ablenkung von dem normalen Wege in den Organismen liegt. Aendert es seine Lebensgewohnheit, so werden sicherlich auch seine Organsysteme modificirt; wenn der Impuls, die Lebensgewohnheiten einschneidend zu ändern, sich unter drei nahe verwandten und etwa pari passu vorschreitenden Arten a, a', a'' nur bei einer a geltend macht, so kann man ihn nicht aus den Einflüssen der Umgebung erklären, die auf a' und a'' ganz analog wirken, soudern muss nach von dieser unabhängigen und doch unterscheidbaren Momenten suchen.)

Schliesslich lenke ich die Aufmerksamkeit noch auf einen Satz, der ziemlich beiläufig eingeschaltet, aber von fundamentaler Bedeutung ist. „Specialisation ist in allen Fällen, wie es uns scheint, keine Folge der „natural selection", sondern der „physical selection", sie ist die Production von Anpassungen durch die Thätigkeit von Kräften, welche in einer ähnlichen Weise grosse Mengen derselben Art, vielleicht beinahe alle Individuen in derselben Gegend oder an demselben Wohnort in einer verhältnissmässig beschränkten Zeitperiode umänderten." E. Koken.

M. Rubner: Die Quelle der thierischen Wärme. (Zeitschrift für Biologie 1893, Bd. XXX, S. 73.)

Nachdem Lavoisier die Bedeutung der Athmung für den Lebensprocess erkannt hatte, wurde lange Zeit der durch die ausgeschiedene Kohlensäure gemessene Verbrennungsprocess als die Quelle der thierischen Wärme angesehen und viele Versuche wurden angestellt, um die vom Thiere an die Umgebung abgegebene Wärme mit der durch die Verbrennung des Kohlenstoffes im Körper erzeugten zu vergleichen. Später hat die Lehre von der Erhaltung der Energie auch hier den Blick erweitert und die Möglichkeit einer vollständigen Bilanz einerseits an die Berücksichtigung aller Wärmequellen, andererseits an die Heranziehung aller im lebenden Körper vor sich gehenden Stoffumsetzungen geknüpft. Dass die Verbrennungsproducte Kohlensäure und Wasser nicht einen richtigen Maassstab für die im Körper erzeugte Wärme geben, war, da auch andere Endproducte der Stoffumsetzungen den Körper verlassen, ebenso natürlich, wie dass die Verbrennungswärmen der aufgenommenen Nahrungsmittel der entwickelten thierischen Wärme nicht äquivalent sein können, da ein grosser Bruchtheil der aufgenommenen Nahrung nicht bis zu den letzten Endproducten umgesetzt, und ein gewisser Theil der im Stoffwechsel frei gewordenen Energie in anderer Weise als durch Wärmestrahlung verbraucht wird. Will man daher die Quelle der thierischen Wärme ganz erfassen, so muss man eine vollständige Wärmebilanz mit einer vollständigen Stoffbilanz vergleichen.

Die neuesten Stoffwechseluntersuchungen haben die Mittel und Wege an die Hand gegeben, den Stoffumsatz des lebenden Körpers in seiner Gesammtheit zu erforschen und unter Berücksichtigung der Excrete aus der zugeführten Nahrung genau die Menge der zugeführten Calorien zu berechnen. Aus der Zusammensetzung der Excrete, ausgeathmete Kohlensäure, Harn und Koth, lassen sich die Mengen der einzelnen Nährstoffe Eiweiss, Fett und Kohlenhydrat ermitteln, welche im Stoffwechsel wirklich zersetzt, bezw. umgesetzt worden sind. Nur diese wirklich umgesetzten Körper haben die Energien ihrer Verbrennungswärme dem Organismus zugeführt, und nur diese können in Rechnung gebracht werden. Und mit dieser Energiezufuhr ist die als strahlende Wärme verlorene und im Calorimeter zu messende Energie zu vergleichen, nachdem man dafür Sorge getragen, dass die zu untersuchenden Thiere in absoluter Ruhe sich befinden und keine Energie durch äussere Arbeit verlieren; hierbei wird jedesmal noch sowohl die Wärme berechnet werden müssen, welche an die kalt eingeführte Nahrung (incl. der Luft) abgegeben wird, um sie auf Körpertemperatur zu er-

wärmen, als auch diejenige, welche zur Verdampfung des gasförmig den Körper verlassenden Wassers erforderlich ist.

Die hier nur in knappen Sätzen kurz skizzirten Betrachtungen hat der Verf. sehr eingehend erörtert, bevor er an die Beschreibung seiner Versuche und des dabei verwendeten Calorimeters ging. Dasselbe war ein Luftcalorimeter und maass die vom Thiere abgegebene Wärme durch die Volumzunahme der den innersten Kupferkasten umgebenden Luft. Es enthielt ferner einen Correctionsapparat aus einem in demselben Wasserbade, wie der Luftmantel des Calorimeters, stehenden Kupferkasten bestehend, dessen Luft durch die Temperaturschwankungen des Wassers und die Aenderungen des Luftdruckes in ihrem Volumen beeinflusst wurde; hieraus konnten die Correctionen für das Luftcalorimeter ermittelt werden. Die Versuche konnten viele Stunden fortgesetzt und die Volumschwankungen graphisch aufgezeichnet werden.

Die Aufgabe, welche zu lösen war, bestand nun in der Vergleichung, ob die in einem Thiere verbrauchten Stoffe ebenso viel Wärme potentiell enthalten, als von Seiten des Thieres Wärme nach aussen angegeben wird, und zwar wurde diese Vergleichung zwischen den gleichzeitig vor sich gehenden Processen des Stoffumsatzes und der Wärmeabgabe ausgeführt. Zu den Versuchen dienten zwei Hunde, ein grosser und ein kleiner. Dieselben wurden in Betreff ihrer Stoffbilanz und Wärmeabgabe untersucht im Hungerzustande, bei ausschliesslicher Zufuhr von Fett (Speck), bei Zufuhr von Fleisch und Fett und bei ausschliesslicher Eiweisszufuhr. In jeder Reihe sind für jeden Versuchstag die an das Calorimeter, an die Ventilationsluft und zur Wasserverdunstung abgegebenen Wärmemengen bestimmt und die aus der Zersetzung der Nahrung sich ergebende Wärme berechnet; das Gesammtresultat der einzeln geschilderten Versuche ist in folgender Tabelle enthalten:

Zufuhr	Zahl der Tage	Berechnete Wärme	Calorimetrisch gemessene W.
Hunger . . .	5	1296,2	1305,2
	2	1091,2	1056,6
Fett	5	1510,1	1495,3
Fleisch u. Fett	8	2492,4	2488,0
	12	3985,4	3958,4
Fleisch . . .	6	2249,8	2276,9
	7	4780,8	4769,3

„Bei Hunger zeigt das mittlere Ergebniss bei der directen Wärmebestimmung ein geringes Deficit von 1,4 Proc., bei Fett erreicht es noch nicht 1 Proc., bei Fleisch und Fett noch nicht $^1/_2$ Proc. und nur bei Fleisch bleibt ein geringes Plus von weniger als $^1/_2$ Proc. für die calorimetrische Methode. Im Gesammtdurchschnitt aller Versuche von 45 Tagen sind nach der calorimetrischen Methode nur 0,47 Proc. weniger an Wärme gefunden als nach der Berechnung der Verbrennungswärme der zersetzten Körper- und Nahrungsstoffe.“

Dieses Gesammtergebniss wird auch durch sämmtliche Einzelversuche gestützt; in allen Fällen stimmte die calorimetrisch gemessene Wärme mit der aus dem Stoffumsatz errechneten bis auf wenige Calorien überein. Was a priori zwar nicht bezweifelt werden konnte, ist nun durch directe sorgfältige Versuche sicher erwiesen, „dass die einzige ausschliessliche Wärmequelle des Warmblüters in der Auslösung der Kräfte aus dem Energievorrathe der Nahrungsstoffe zu suchen ist.

Was der Nahrungsstoff an Energievorrath zur Zersetzung in den Körper hineinbringt, das schickt der Körper in genau gemessenen Quantitäten nach aussen; es giebt in diesem Haushalt kein Manco und keinen Ueberschuss.

Einfach und glatt verläuft die Rechnung, und doch liegt in dem Wechsel der aus den Nahrungsstoffen austretenden Energie zu jener Energieform, die wir als Wärme messen, das, was man Leben nennt. Jede Wärmeeinheit, die wir in unseren Apparaten finden, hat ihren Dienst im Lebensprocesse gethan. Doch ist Leben ja nicht Wärme; der Wärme kommt nur insofern noch Bedeutung zu, als sie, die Temperaturerhöhung der Zellen bedingend, besonders bei den Warmblütern ein wichtiger Factor der Lebensintensität werden kann, ohne dieser selbst ein zur Erhaltung derselben angemessenes Aequivalent zu sein.

Das thierische Leben ist also ein Verbrennungsprocess, und die Lehre von der Erhaltung der Kraft, welche Meyer und v. Helmholtz begründet haben, kann auch den in meinen Versuchen erbrachten Beweis des Durchganges der Energievorräthe durch den Thierkörper in unveränderter Quantität den vielen anderen Beobachtungen auf rein physikalischem Gebiete anreihen“.

Verf. zeigt schliesslich noch, dass man zu demselben Resultat, dass die aufgenommenen Nahrungsmittel die einzige Quelle der thierischen Wärme sind, gelangt, wenn man der Bilanz die aufgenommene Nahrung zu Grunde legt. Die Uebereinstimmung zwischen den Wärmewerthen der aufgenommenen Nahrung und der abgegebenen Wärme ist jedoch keine so gute, wie bei Zugrundelegung des Stoffumsatzes, aber immerhin wird der allgemeine Satz auch auf diesem Wege bestätigt. Die Uebereinstimmung zwischen der durch den Stoffumsatz erzeugten und der vom Thiere abgegebenen Wärme ist eine so genaue, dass man sogar den thierischen Körper als Calorimeter zur Bestimmung der physiologischen Verbrennungswärme der einzelnen Nahrungsmittel verwenden kann, was Herr Rubner an einem Beispiele näher nachweist.

Edward C. Pickering: Photographische Bestimmung der atmosphärischen Absorption. (Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College 1893, Vol. XIX, p. 247.)

Von der ausführlichen Abhandlung, in welcher Herr Pickering seine Beobachtungen über die Absorption des Sternenlichtes in unserer Atmosphäre mittheilt, soll hier nur der letzte Absatz, welcher eine Zusammenfassung der Resultate enthält, wiedergegeben werden, indem

betreffs der Methode die Bemerkung vorausgeschickt sei, dass die Messungen an Photographien ausgeführt sind, welche von Sternen in ihrer oberen und ihrer unteren Culmination auf derselben Platte genommen worden.

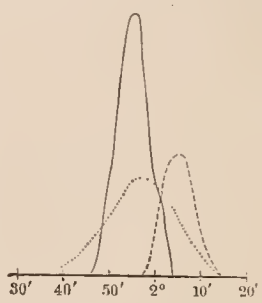
„In der vorstehenden Untersuchung ist die photographische Helligkeit von 874 Sternen gemessen und ausserdem noch die von weiteren 152 Sternen angegeben; ferner ist der Absorptionscoëfficient auf 314 Platten in 267 Nächten bestimmt worden. Die Gesammtzahl der gemessenen Objecte ist 3844 in der oberen und 4812 in der unteren Culmination; im Durchschnitt haben wir also auf jeder Platte bezw. etwa 12 und 15. Jeder Stern ist durchschnittlich viermal in der oberen und fünfmal in der unteren Culmination beobachtet worden. Die Gesammtlänge des von dem Sternlicht auf allen Platten durchlaufenen Weges ist 12,925 mal der Weg eines Sternes im Zenith und die gesammte gemessene Absorption beträgt 4,582 Sterngrössen. Mit anderen Worten, das Licht wird um 4,582 Grössen reducirt, wenn es 12,925 mal durch die Atmosphäre gegangen. Der gefundene Absorptionscoëfficient 0,42 ist viel grösser als der mit dem Auge gemessene, was zu erwarten war. Wenn der Luftdruck wächst, wird die Absorption kleiner. Wenn die Temperatur und die Feuchtigkeit zunehmen, scheint die Absorption zu wachsen, aber langsam. Die Absorption ist im Frühling viel geringer, als im Herbst. Vergleicht man die photographischen Grössen mit den gesehenen, so findet man, dass die Sterne, deren Spectra dem Typus I angehören, stark photographisch wirken, die des zweiten Typus schwach. Der Unterschied erreicht nahezu eine Grössenklasse. Die Absorption ist auch grösser bei der ersteren Sternklasse. Eine vorläufige Untersuchung zeigte, dass die Absorption nahezu proportinal ist der Secante des Zenithabstandes. Eine eingehendere Untersuchung der schliesslichen Resultate zeigte jedoch, dass die Abweichung merklich ist . . . . . Die Absorptionscoëfficienten für Sterne des ersten Typus sind etwa 13 Proc. grösser als für die des zweiten Typus. Endlich wurde gefunden, dass die Veränderlichkeit des Doppelsternes δ Cephei von dem helleren Componenten herrührt und nicht von dem schwächeren."

K. Ångström und W. Palmer: Das infrarothe Spectrum des Chlors und der Chlorwasserstoffsäure. (Öfversigt af kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1893, Nr. 6, p. 389.)

Im weiteren Verfolge seiner Untersuchungen über die Absorptionsspectra der Gase (Rdsch. VI, 3) hat Herr Ångström im Verein mit Herrn Palmer die infrarothe Absorption des Chlors und Chlorwasserstoffes untersucht. Die Untersuchungsmethode war die gleiche wie früher, nur bot die Absorptionsröhre wegen der Leichtigkeit, mit der Chlor die meisten Körper angreift, einige Schwierigkeit; sie bestand aus Glas und war mit Steinsalzplatten geschlossen, welche durch Paraffin und Zinkkappen festgehalten wurden. Als Lichtquelle diente wieder eine Argandlampe mit Thoncylinder, das Spectrobolometer war zwar nicht das gleiche, doch war es von gleicher Construction, das Steinsalzprisma von 59° 59′ 30″ brechendem Winkel, sorgfältig polirt, der Bolometerstreifen aus Nickel. Wie in den früheren Versuchen wurde die *D*-Linie als Ausgangspunkt gewählt, von dem die Ablenkungen gezählt und aus diesen nach der Langley'schen Formel die Wellenlängen berechnet wurden.

Das Chlorgas wurde durch Einwirkung von concentrirter Salzsäure auf Kaliumbichromat erhalten, durch Wasser, Kupfersulfat, Schwefel- und Phosphorsäure gereinigt und gab ein ganz charakteristisches Absorptionsspectrum, welches auf beistehender Figur durch die gestrichelte Curve dargestellt ist. Es zeigt in der untersuchten Gegend nur einen einzigen ziemlich schwachen Absorptionsstreifen, dessen Maximum bei der Ablenkung 2° 5,5′ liegt und somit der Wellenlänge 4,28 μ entspricht.

Die Chlorwasserstoffsäure ist durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf Salmiak gewonnen, und ihr Absorptionsspectrum auf der Figur durch die ausgezogene Curve dargestellt. Man sieht aus derselben, dass auch die Chlorwasserstoffsäure nur einen Absorptionsstreifen zeigt, der aber viel stärker ist als der des Chlors und viel näher dem sichtbaren Spectrum liegt; das Maximum liegt bei der Ablenkung 1° 55,5′ und entspricht der Wellenlänge 3,41 μ.



Die Verff. vergleichen nun ihre Ergebnisse mit den Resultaten, welche Herr Julius über die Absorption der Flüssigkeiten und das Strahlungsvermögen der Gase erhalten. In einer Untersuchung über die Absorption verschiedener Flüssigkeiten (über welche wir später einen ausführlicheren Bericht bringen zu können hoffen, Red.) hat Julius auch sechs Chlorverbindungen geprüft und in keiner den Absorptionsstreifen des Chlors gefunden, woraus er schliesst, dass die Molecüle und nicht die constituirenden Atome die Absorption einer Verbindung bedingen. Die vorstehende Untersuchung bestätigt diesen Schluss vollkommen.

Interessant ist auch die Vergleichung des Absorptionsspectrums mit dem Strahlungsspectrum während der Verbrennung. In seiner Untersuchung über die Strahlung der Flammen (Rdsch. III, 621) hat Julius den Satz aufgestellt, dass die Strahlung von den Verbrennungsproducten ausgehe. Die Uebereinstimmung zwischen dem von Herrn Ångström gefundenen Absorptionsspectrum der Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur mit dem Strahlungsspectrum der Kohlenoxydflamme, deren Verbrennungsproduct Kohlensäure ist, bestätigte diesen Satz. Aber da die Absorptionsstreifen der Kohlensäure und des Kohlenoxyds einander sehr nahe liegen, war die Uebereinstimmung nicht hinreichend beweisend; denn es war möglich, dass das Spectrum der Kohlenwasserstoff-Flamme nur ein wenig verschobenes Kohlenoxydspectrum sei.

Nun hat Julius auch die Strahlung des in Chlor brennenden Wasserstoffes untersucht; das Spectrum dieser Flamme ist nach den Messungen von Julius auf beistehender Figur durch die punktirte Curve dargestellt; sein Maximum liegt bei 1° 57,5′. Dieses Maximum unterscheidet sich von dem Absorptionsmaximum der Chlorwasserstoffsäure um 2′; trotzdem kann man von einer guten Uebereinstimmung sprechen, wenn man bedenkt, dass die Bestimmungen mit verschiedenen Instrumenten ausgeführt sind, dass die von Julius gemessene Strahlung eine sehr schwache gewesen und ein nur wenig ausgesprochenes Maximum gegeben. Diese unter den obwaltenden Umständen wenig überraschende Differenz braucht aber weder von einer wirklichen Verschiebung, noch von einem Beobachtungsfehler herzurühren. Denn wenn die Intensität der Strahlung oder der Absorption nicht vollkommen symmetrisch um die Mitte des Streifens vertheilt ist, so wird der Ort des Maximums von der Dicke der Schicht abhängig und eine Intensitätsänderung kann gleichfalls eine andere Lage des Maximums veranlassen.

Man darf daher die Uebereinstimmung für hinreichend halten und damit die von Herrn Julius

aufgestellte These, dass die Strahlung von den Verbrennungsproducten ausgeht, für erwiesen. Sie zeigt ferner, wie constant bezüglich ihres Ortes die Absorptions- und Emissionsstreifen sind, da man in dieser Untersuchung trotz der grossen Temperaturdifferenz der Gase keine Verschiebung der Maxima hat constatiren können.

M. W. Beijerinck: Ueber die Butylalkoholgährung und das Butylferment. (Verhand. d. k. Akad. van Wetenschappen te Amsterdam. 2. Sectie, Deel 1, Nr. 10.)

Verf. machte die Beobachtung, dass es bestimmte Getreidemehl- und Gersteumalzsorten giebt, die, mit kochendem Wasser eingemaischt, nach 24stündiger Aufbewahrung bei Bruttemperatur in eine reine Butylalkoholgährung gerathen, während aus anderen Mehlmustern bei gleicher Behandlung der Hauptsache nach Buttersäure entsteht. Die Gewinnung guter Butylalkoholgährungen gelang besonders mit den Körnern einiger in einem Garten in Delft kultivirten Gerstenarten, Hordeum distichum nudum und H. vulgare himalayense, auf denen das Ferment der Buttersäuregährung fast ganz zu fehlen schien. Zur Herstellung eines Butylansatzes trägt Verf. in siedendes Wasser nach und nach grob gemahlenes Gerstenmehl ein, bis ein dicker Brei entsteht, unterbricht nach Zusatz der letzten Mehlprobe das Sieden sofort und bringt das Gefäss in den Thermostaten bei 35° bis 37° C. Bei diesem Verfahren werden alle Bacterien getödtet bis auf den Heubacillus, das Butylferment und das Buttersäureferment. Die Heubacillen bilden bei der Gährung eine Decke auf der Oberfläche, die die Luft gut abschliesst, die beiden Fermente, welche Anaërobien sind, entwickeln sich in der Tiefe. Fehlt das Buttersäureferment, oder ist es nur in geringer Menge vorhanden, so gelingt es nicht selten, gleich eine reine Butylalkoholgährung zu gewinnen, da die gährende Flüssigkeit sich von den sauerstoffbedürftigen Heubacillen nach und nach von selbst reinigt. Doch ist strenges Einhalten der Temperaturgrenzen erforderlich, weil sonst leicht das Buttersäurefermeut die Oberhand gewinnt.

Eine zur Erforschung der chemischen Verhältnisse der Gährung geeignetere Flüssigkeit ist die auf etwa 10 Saccharometergrade verdünnte Malzroggenmaische der Presshefefabriken, die mit Kreide oder Natriumcarbonat neutralisirt werden muss, weil das Butylferment sehr säureempfindlich ist. Dieselbe diente auch, mit Gelatine vermischt, zur Herstellung von Reinkulturen, durch welche der strenge Nachweis gelingt, dass die Stäbchenform und die Clostridiumform, unter denen das Butylferment auftritt, wirklich zusammengehören. Erstere gleicht anderen Bacterienarten im Aussehen; sie ist die Sauerstoffform des Fermentes und entsteht, wenn der Sauerstoffabschluss kein ganz vollständiger ist (es genügen Sauerstoffmengen, die auf chemischem Wege nicht mehr nachweisbar sind). Die Clostridiumform besteht aus verschieden gestalteten, gewöhnlich an einem Ende angeschwollenen Zellen, die einen Granulosekörper und meist auch eine Spore enthalten; sie entsteht bei vollkommenem Sauerstoffabschluss. Die Clostridien färben sich wegen des Granulosegehaltes mit Jod blauviolett, die Stäbchen nehmen eine gelbe Farbe an.

Ferner wird durch die Reinkultur der sichere Nachweis erbracht, dass das Butylferment ein selbständiges Bacterium und namentlich von dem Buttersäurebacterium, mit dem es bisher unter dem Namen Bacillus Amylobacter und Clostridium butyricum vereinigt wurde, verschieden ist. Verf. stellt für diese Bacterien die neue Gattung Granulobacter auf, die durch die granuloseführende Clostridiumform neben der beweglichen Sauerstoffform, durch Anaërobiose und durch Gährungserregung unter Entwickelung von Kohlensäure und Wasserstoff (nicht aber Methan) besonders charakterisirt wird. Von dieser Gattung unterscheidet Verf. vier Arten: 1. G. butylicum, das Ferment der Butylgährung, erzeugt aus Maltose normalen Butylalkohol neben Kohlensäure und Wasserstoff. 2. G. saccharobutyricum, das Buttersäureferment des Zuckers, erzeugt aus Glucose (schwieriger aus Maltose) neben Kohlensäure und Wasserstoff, Buttersäure und wechselnde Mengen von normalem Butylalkohol. 3. G. lactobutyricum, das Buttersäureferment des Calciumlactats, erzeugt daraus Calciumbutyrat, Wasserstoff, Kohlensäure und unbekannte Nebenproducte. 4. G. Polymyxa, wächst bei Sauerstoffzutritt als Stäbchenform, gährt in Malzwürze unter Sauerstoffabschluss als Clostridium mit wenig Granulose und erzeugt Kohlensäure, keinen Wasserstoff, nur wenig Butylalkohol, keine Buttersäure. Diese letztere Art bildet den Uebergang von der Gattung Granulobacter, die den am höchsten differenzirten Typus des Bacteriensystems darstellen dürfte, zu den Heubacilleu.

Die Hauptgährungsversuche wurden mit Malzroggenmaische in einem besonders construirten, ein Liter fassenden Apparat angestellt, dessen Einrichtung und Beschickung mit einer Reinkultur Verf. eingehend beschreibt. Bei diesen Versuchen wurde die auffällige Erfahrung gemacht, dass die Clostridiumform auch bei völligem Ausschluss des Sauerstoffs noch Bewegung zeigt. Ferner wurde das Fehlen von Kohlenwasserstoffen in den Gährungsgasen und die fast völlige Reinheit des Gährungsproductes beobachtet. Nur Spuren von Propylalkohol scheinen vorhanden zu sein. Die Vermehrung der Bacterien in den Gährungen ist eine ausserordentlich reichliche, es entsteht eine zähschleimige Zoogloea, und diese kann mittelst 70 Proc. Alkohol ausgefällt werden. Durch Auspressen des Präcipitats erhält man eine lederartige Masse, die, bei 37° getrocknet, pulverisirt werden kann. Die Sporen sind darin lebendig und bewahren längere Zeit ihre Keimkraft. Aus einem Liter Würze von 11 Saccharometergraden erhielt Verf. 7 g lufttrockene Bacterien und etwa 6 g bei 110° getrockneter Bacteriensubstanz. Die Masse enthält etwas über 4 Proc. Stickstoff.

Bei der Butylgährung entsteht zugleich ein amylolytisches Ferment (Butylamylose), das die Stärke in Maltose verwandelt. Es ist auch in den mit Alkohol ausgefällten Bacterien, sowie in der Mutterlauge nachweisbar, der Malzdiastase verwandt, aber ein einheitlicher Körper, während letztere zwei Enzyme enthält. Cellulose wird durch Granulobacter butylicum nicht in Lösung gebracht.

Aus seinen Erfahrungen über die Butylgährung und andere Gährungen zieht Verf. eine Reihe theoretisch wichtiger Schlüsse, die er in einem Schlusskapitel zusammenstellt. Er kommt zu dem Resultat, dass es drei Arten von Anaërobiose giebt:

1. Die temporäre oder scheinbar facultative Anaërobiose. Die eine solche besitzenden Organismen nehmen eine Sauerstoffreserve in die Zellen auf, die ihnen eine zeitweilige Anaërobiose gestattet; nach einer bestimmten Anzahl von Zelltheilungen ist jedoch neue Sauerstoffzufuhr nöthig, wenn die Zellen nicht absterben sollen. Einige dieser Organismen besitzen die Fähigkeit zu reduciren (Photobacterium phosphorescens), anderen fehlt dieselbe (Alkoholhefe).

2. Die wahre facultative Anaërobiose. Der Organismus ist, falls reductionsfähiges Nährmaterial vorhanden ist, von der Gegenwart freien Sauerstoffes unabhängig (Milchsäureferment).

3. Obligate Anaërobiose. Der Organismus verlangt reductionsfähiges Nährmaterial und Abwesenheit von freiem Sauerstoff (Butylferment).

Mit allen drei Arten von Anaërobiose kann Gährung vereint vorkommen, sie fehlt nur den völlig aëroben Organismen. Gährung und Reductionsfunction sind jedoch von einander unabhängig (Alkoholhefe gährt ohne zu reduciren).

Die Gährfunction ist nothwendigerweise mit Gasbildung verknüpft; wo diese fehlt, ist das Wort Gährung nicht anwendbar. Die Gasentwickelung hat zur Folge, dass der Organismus aus dem sauerstoffarmen Medium, in welchem er vegetirt, dem freien Sauerstoff, dessen er zur Fortexistenz bedarf, entgegengeführt wird. Hierin liegt die biologische Bedeutung der Gährung. Das Letztere trifft nach des Verf. Ansicht auch für die obligat anaëroben Organismen zu, da dieselben unter den natürlichen Verhältnissen, wo sie nicht mit so reichlichen Mengen reducirbarer Substanzen zusammentreffen, wie bei den Gährungsversuchen in Würze, jedenfalls ein grösseres Sauerstoffbedürfniss haben. Dafür spricht das Ergebniss der Versuche mit anderen Nährböden. Wurde z. B. das Butylferment bei 10° bis 12° C. in Leitungswasser mit 1 Proc. Pepton und ½ Proc. Stärkekleister kultivirt, so zeigte sich, dass dasselbe in gewöhnlichen Kölbchen, in die der Sauerstoff Zutritt hatte, weit besser gedieh, als in den den Sauerstoff abschliessenden Gährungskolben.

Die letzteren Schlussfolgerungen des Verf. sind besonders interessant, bedürfen aber jedenfalls noch weiterer Verarbeitung auf der Grundlage zahlreicher geeigneter Versuche. Klebahn.

L. Kny: Zur physiologischen Bedeutung des Anthocyans. (Estratto dagli Atti del Congresso Botanico Internazionale, 1892.)

Unter dem Namen „Anthocyan" werden Farbstoffe zusammengefasst, welche in zahlreichen Uebergängen von Roth durch Violett nach Blau in Blüthentheilen und Vegetationsorganen auftreten und in der lebenden Pflanze, soweit bekannt, sämmtlich im wässerigen Zellsaft gelöst sind. In Blüthentheilen, die zur Zeit der Geschlechtsreife nach aussen frei sichtbar sind, dürfte das Anthocyan zur Erhöhung der Auffälligkeit behufs Anlockung der Insecten dienen; sein Vorkommen in vegetativen Organen ist dagegen in dreifachem Sinne gedeutet worden. Wo es bei ganz jungen Organen auftritt, da dient es nach Kerner als Schirm, um die Zerstörung des Chlorophylls durch das Licht zu verhüten. In jenen Fällen, wo die Unterseite der Laubblätter durch Anthocyan gefärbt ist, besteht dessen Function, gleichfalls nach Kerner, darin, die Lichtstrahlen, welche durch die Blätter hindurchgegangen sind, in Wärmestrahlen umzuwandeln und so der Pflanze dienstbar zu machen. Das Auftreten der rothen Färbung an Blattstielen, Blattnerven u. s. w. erklären Pick und Kerner dadurch, dass der von den anthocyanhaltigen Zellen gebildete Lichtschirm mit den in den Leitungsbahnen vor sich gehenden Wanderungen und Umsetzungen plastischer Substanzen in Beziehung stehe.

Von diesen drei Deutungen ist bisher nur die dritte einer, wenn auch ungenügenden, experimentellen Prüfung unterzogen worden. Durch die Versuche des Herrn Kny wird nun diese Lücke ausgefüllt.

1. Das Anthocyan als Schirm gegen die Zerstörung des Chlorophylls durch das Licht. Frische alkoholische Chlorophyllösung wurde in zwei Bechergläser von gleichem Gehalt gefüllt, und jedes derselben unter ein innen geschwärztes Blechgehäuse gestellt, das nur nach einer Seite hin eine viereckige Oeffnung hatte. Vor die Oeffnung wurde ein parallelwandiges Glasgefäss gestellt, dass bei Nr. 1 mit dem rothen (anthocyanhaltigen) Decoct aus der Wurzel der rothen Rübe (Beta vulgaris var. rubra), vor dem anderen mit dem weissen Decoct aus der Wurzel der gewöhnlichen Rübe (Beta vulgaris var. Rapa) gefüllt war. Beide Decocte waren filtrirt und auf das gleiche specifische Gewicht gebracht.

Das Ergebniss war nicht zweideutig: Hinter dem mit Anthocyanlösung gefüllten, doppelwandigen Glasgefäss wurde die Chlorophylllösung erheblich später missfarbig, als hinter dem mit dem weissen Decocte der Zuckerrübe gefüllten Gefässe. Das Anthocyan hat also hier thatsächlich die Zerstörung des Chlorophylls aufgehalten.

2. Das Anthocyan als Mittel, die leuchtenden Strahlen der Sonne in Wärme umzuwandeln. Diese Versuche führte Verf. in der Weise aus, dass er grünblätterige und rothblätterige Varietäten derselben Art mit einander verglich. Die benutzten Species waren: Buche, Hasel, Berberitze, Ahorn (Acer platanoides), Kohl (Brassica oleracea), Dracaena ferrea, Canna indica, Runkelrübe, Rose (weisse und rothe Blumenblätter). Zwei gleich grosse, parallelwandige Glasgefässe, durch deren durchbohrten Glasdeckel ein Thermometer eingelassen war, wurden mit gleichen Gewichtsmengen von Blättern der rothen bezw. der nichtrothen Varietät gefüllt, so dass die Thermometerkugel allseitig von Blättern umhüllt war. Ehe das Licht in die neben einander an einem Fenster aufgestellten Glasgefässe fiel, musste es einen mit Alaunlösung gefüllten Glastrog passiren, der die Wärmestrahlen absorbirte. Zur Ermittelung der Wirkung der verschiedenen Spectralfarben wurde das Verhalten der mit den Blättern beschickten Gefässe hinter Trögen, die mit Kaliumbichromat- bezw. mit Kupferoxydammoniaklösung gefüllt waren, beobachtet.

„Bei der Mehrzahl der untersuchten Arten trat die Fähigkeit des Anthocyans, leuchtende Sonnenstrahlen in Wärme umzuwandeln, unzweideutig dadurch hervor, dass kurze Zeit nach beginnender Besonnung (— im günstigsten Falle schon nach 1 bis 2 Minuten —) in dem mit rothen Blättern gefüllten Gefässe gegenüber dem mit grünen (resp. weissen) gefüllten eine stärkere Erhöhung der Temperatur eingetreten war." Die Differenz betrug im Maximum 4° C. Sobald die Sonne durch eine Wolke verdeckt wurde, kühlten sich die Gefässe sofort merkbar ab, das mit den rothen Blättern rascher als das andere; hielt die Verhüllung der Sonne 10 bis 20 Minuten an, so wurde die Temperatur in beiden Gefässen völlig oder annähernd gleich. Hinter der blauen Flüssigkeit (Kupferoxydammoniak) war die Temperaturerhöhung geringer als hinter der orangefarbenen (Kaliumbichromat), und hinter dieser geringer als hinter der weissen (Alaun). F. M.

W. Wahrlich: Zur Anatomie der Zelle bei den Pilzen und Fadenalgen. (St. Petersburg 1892. Nach einem Referat von Rothert im „Botan. Centralbl." 1893, Bd. LV, S. 368.)

Verf. untersuchte eine grosse Zahl von Pilzen, um die Protoplasmaverbindungen zwischen den einzelnen Zellen zu beobachten, und es gelang ihm, sie bei allen Pilzen, ausser bei Oïdium lactis, aufzufinden, sowohl zwischen den vegetativen Zellen der Hyphen, als auch zwischen diesen und den Sporen bezw. Ascis. In allen Fällen ausser einem enthält die Querwand eine einfache, centrale Pore, die von einem gleich breiten Plasmastrang durchsetzt ist. In den günstigeren Fällen konnte Verf. unmittelbar sehen, dass die Plasmastränge Körner enthalten; doch auch in den Fällen, wo dies nicht beobachtet werden konnte, glaubt er annehmen zu müssen, dass die Verbindungen nicht bloss eine Fortsetzung der Hautschicht bilden, sondern aus Körnerplasma bestehen.

Die Pore entsteht nicht durch nachträgliche Resorption eines Membranstückes, sondern die sich neu bildende Querwand ist von Anfang an durchlöchert, so dass die Zelltheilung nicht ganz vollständig ist. Auch bei der Zellbildung durch Sprossung ist die die Mutter- und Tochterzelle verbindende Pore primär.

Das Vorhandensein von Plasmaverbindungen bei den Fadenalgen wird vom Verf. entschieden bestritten; die nach den Querwänden gehenden Plasmafäden durchsetzen nach seinen Beobachtungen niemals die Membran.

Da Plasmaverbindungen überall dort vorhanden sind, wo die Nothwendigkeit eines Stofftransportes gegeben ist (z. B. den meisten Pilzen), dagegen dort fehlen, wo jede Zelle sich selbständig ernährt (Fadenalgen, Oïdium), so schliesst sich Verf. der Ansicht jener an, welche diese Verbindungen für Wege des Stofftransportes halten. Durch vorsichtige, einseitige Wasserentziehung gelang es ihm, am lebenden Mycel von Eurotium herbariorum den Zellinhalt in langsame Bewegung zu versetzen und dabei den Uebertritt kleiner Plasmakörnchen aus einer Zelle in die andere direct zu beobachten.

Die Querwände der Fadenalgen entstehen nach Verf. nicht durch ringförmige, allmälig ins Lumen hineinwachsende Verdickung der Seitenwand, sondern dadurch, dass eine neue, vor jeder Theilung um den Plasmakörper sich bildende Membranschicht der Contur des sich einschnürenden Protoplasten folgt und als Ringfalte in das Lumen hineinwächst. Zuletzt sollen die Ränder der Falte aufreissen und so mit einander verschmelzen, dass jede Tochterzelle rings von einer eigenen neuen Membranschicht umgeben ist. Die in der Membran der Fadenalgen sichtbaren Schichten sollen daher ebenso viele besondere Membranen sein, die zu den successiv in einander geschachtelten Zellgenerationen gehören.

F. M.

Engler und **Prantl**: Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Lieferung 44 bis 89. (Leipzig, Wilhelm Engelmann.)

Nach längerer Pause lenken wir wieder die Aufmerksamkeit auf dieses monumentale Werk, das, wie die grosse Zahl der verschiedenen Lieferungen beweist, inzwischen rüstig fortgeschritten ist. Nachdem im Anfang dieses Jahres Prof. Prantl gestorben ist, steht das Unternehmen unter der alleinigen Leitung des Prof. Engler.

Am wenigsten vorgerückt ist bis jetzt der erste Theil des Werkes, der die Kryptogamen umfasst. In Lieferung 76 beschliesst Prof. Schröter die Myxogasteres, denen er anhangsweise die mit den Myxomyceten nächstverwandten Organismen, nämlich die skelettlosen Rhizopoden und Heliozoen, sowie die parasitischen Sporozoen (wozu z. B. Plasmodium malariae gehört), Myxidium, Sarcocystis und Amoebidium beifügt. Es folgen dann die eigentlichen Pilze von demselben Verf. mit vortrefflicher Darstellung der allgemeinen Verhältnisse; die systematische Anordnung, die sich auf die namentlich von Brefeld durchgeführten entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen gründet, beginnt mit den Chytridinae.

Von den Algen werden in Lieferung 46 durch Herrn N. Wille die grünen Algen (Chlorophyceen) fortgeführt. Hier sei angemerkt, dass der als Chlorodictyon foliosum J. G. Ag. unter den Caulerpaceae angeführte und beschriebene Organismus nach Cramer (Bull. Soc. bot. Suisse 1891, Heft I) in Wirklichkeit eine Flechte, Ramalina reticulata, ist, wie schon Asa Gray vermuthet hatte. In Lieferung 60 wird diese Algengruppe abgeschlossen. Darauf beginnen die Characeen und die von Herrn Kjellmann bearbeitete, formenreiche Klasse der Phaeophyceen (Fucoideae), deren Schilderung sich auch durch Lieferung 86 hindurchzieht und noch nicht beendet ist.

Der die choripetalen und apetalen Dikotylen umfassende dritte Theil ist ausnahmlich vorgeschritten. Es enthalten: (Abtheilung I.) Lieferung 70 und 79 die Polygonaceae von Dammer und die Chenopodiaceae von Volkens; das ausserordentlich reichhaltige Litteraturverzeichniss, das der letztere Verf. seiner gründlichen Arbeit beigiebt, verdient besondere Erwähnung. Hieran schliessen sich (Abtheilung Ia) die Amaranthaceae von Hans Schinz. Sie werden beendet in Lieferung 87/88. Es folgen weiter die Batidaceae mit nur einer Gattung und Art, einem an den amerikanischen Küsten lebenden Strauch (Dammer), die Cynocrambaceae (Thelygonaceae) von V. A. Poulsen mit zwei Species der Gattung Cynocrambe, deren bekannteste wegen ihres eigenartigen Verzweigungsmodus eins der merkwürdigsten Gewächse Europas ist; endlich die zumeist tropisch-amerikanischen und schlingenden Basellaceae (Volkens). Diese Abtheilung liegt mit Titelblatt und Register abgeschlossen vor.

(Abtheilung II.) Lieferungen 55, 57 und 58 bringen den Schluss der Papaveraceae (einschliesslich Fumariaceae), sodann die Cruciferae von Prantl, die Tovariaceae (mit nur einer Gattung aus dem tropischen Südamerika) und die Capparidaceae von Pax, die Resedaceae von dem inzwischen verstorbenen F. Hellwig, die systematisch ziemlich isolirt stehenden Moringaceae (Pax), die Sarraceniaceae, die der Verf., Herr E. Wunschmann, „wohl den insectenfangenden, aber noch nicht den insectenfressenden Pflanzen“ beizählen zu müssen glaubt[1]), endlich die Nepenthaceae von demselben Verf. und die Droseraceae von Drude. Auch diese Abtheilung ist abgeschlossen.

(Abtheilung IIa.) Lieferung 51 bis 53 bringt zunächst aus der Feder von Warming die Podostemaceae, diese durch die ungewöhnliche Ausbildung ihrer Vegetationsorgane merkwürdigen, tropischen Wasserpflanzen, die Crassulaceae von S. Schönland und die von Engler bearbeiteten Cephalotaceae mit einer einzigen, meist den Saxifragaceen zugerechneten westaustralischen Gattung. Ist diese kleine Familie nur sehr kurz behandelt, so giebt derselbe Verf. die nachfolgende Schilderung der Saxifragaceen um so ausführlicher. Die nächste Familie, die Cunoniaceae, ist gleichfalls von Engler, während die sich eng anschliessenden Myrothamnaceae (nur eine — südafrikanische — Gattung) von F. Niedenzu bearbeitet sind. Es folgen die meist australischen Pittosporaceae (Pax) und die Hamamelidaceae, tropische Holzgewächse, die zuweilen bedeutende Höhe (60 m) erreichen und auch durch die Art ihrer Verbreitung Interesse erregen; sie sind ebenso wie die sich anschliessenden, haidekrautähnlichen Bruniaceae des Kaplandes und die darauf folgenden Platanaceae von Herrn Niedenzu bearbeitet. Die Abtheilung liegt fertig vor.

(Abtheilung III.) Lieferung 59 bringt den Schluss der Rosaceae (Focke) und den Anfang der Connaraceae, an die Verbreitung durch Vögel angepasster, und daher in den Tropen weit verbreiteter Kletterpflanzen (E. Gilg). Sie werden beschlossen in Lieferung 63, worauf sich dann die grosse Familie der Leguminosen, von Taubert bearbeitet, anschliesst. Die Darstellung wird in Lieferung 71 und 77 fortgesetzt und ist noch nicht beendet. Das Kapitel über Bestäubung enthält die neuesten, noch unveröffentlichten Untersuchungen E. Loew's über den Bewegungsmechanismus der Leguminosenblüthen.

(Abtheilung IV.) Lieferung 47 enthält die Geraniaceae, Oxalidaceae, Tropaeolaceae, Linaceae, Humiriaceae und Erytroxylaceae, sämmtlich von K. Reiche. Bei den Oxalidaceae vermissen wir einen Hinweis auf die

[1]) Siehe dagegen Rdsch. VIII, 566.

interessanten Untersuchungen Hildebrandt's über die Keimlinge von Oxalis rubella. Es folgen die Malpighiaceae (Niedenzu), die in Lieferung 52 fortgesetzt und abgeschlossen werden, worauf sich die Familie der Zygophyllaceae, die vorzugsweise Wüsten- und Steppenbewohner enthält und die nur eine Gattung enthaltende der Cneoraceae, beide von Engler, anschliessen.

(Abtheilung V.) In Lieferung 44 werden die Euphorbiaceae von Pax fortgesetzt; in Lieferung 59 folgt der Schluss. Die kleinen Familien der Callitrichaceae und Empetraceae schliessen sich an. Es folgen die zu keiner anderen Familie in naher Beziehung stehenden Coriariaceae (Engler), die in Lieferung 73 beschlossen werden. Die nächsten Familien (Lieferung 73 und 78) sind die gewöhnlich zu den Euphorbiaceae gestellten Buxaceae (Pax), die habituell an die Geraniaceae erinnernden Limnanthaceae (Reiche), die Anacardiaceae (Engler), die westindischen Cyrillaceae (Gilg), Aquifoliaceae (Kronfeld), die ubiquistischen Celastraceae und die südamerikanischen Hippacrateaceae (Lösener), die australischen Stackhausiaceae (Pax), die tropischen Icacinaceae (Engler), die Staphyleaceae und die noch nicht beendeten Aceraceae, beide von Pax.

(Abtheilung VI.) In Lieferung 49 und 50 behandelt Schumann die tropischen Elaeocarpaceae, die Tiliaceae, Malvaceae, Bombaceae und Sterculiaceae. Der Schluss folgt erst in Lieferung 80, wo sich dann weiter die früher zu den Ranunculaceen gestellten Dilleniaceae (E. Gilg), die Eucrypbiaceae (Foeke) und die Ochnaceae (Gilg) anschliessen, die in Lieferung 82 beendet werden. Weiter folgen die Caryocaraceae (Rhizoholeae) mit zwei ganz abnorm gebauten Gattungen des tropischen Amerika, die von Bentham und Hooker nebst den Marcgraviaceae und Theaceae zu den Ternstroemiaceae gestellt worden sind. Sie sowie die folgenden Marcgraviaceae sind von J. v. Szyszylowicz bearbeitet. Es schliessen sich an die tropisch-amerikanischen Quiniaceae (Engler), die nur auf Madagaskar vorkommenden Chlaenaceae (Schumann), die Theaceae (v. Szyszylowicz) und der Anfang der Stachyuraceae (Gilg).

(Abtheilung VII.) Lieferung 72, 81, 87/88 enthalten die Lythraceae (Koehne) und deren nächste Verwandten, die tropischen Blattiaceae (Niedenzu); ferner die Tamaricaceae und die für die Physiognomie der Tropenwälder so wichtigen, baumartigen Lecythidaceae, beide von Niedenzu; sodann die Rhizophoraceae mit ihren Mangrove-Gewächsen von Schimper; die artenreiche Familie der Myrtaceae von Niedenzu; endlich die Combretaceae von Brandis und die Melastomataceae von Frid. Krasser.

Von dem vierten Theil, der die sympetalen Dikotylen umfasst, liegen fertig vor die erste und vierte Abtheilung.

(Abtheilung I.) Lieferung 45 bringt den Schluss der Myrsinaceae, sodann die Primulaceae und Plumbaginaceae, alle von Pax. In die Lieferung 69 ziehen sich hinüber die Sapotaceae (Engler), an die sich die Ebenaceae, die Symplocaceae (mit einer einzigen, aber in zahlreichen Arten über tropische und subtropische Gebiete verbreiteten Gattung) und die Styracaceae, sämmtlich von M. Gürke bearbeitet, anreihen.

(Abtheilung II.) Hiervon liegt erst eine Lieferung (75) vor, enthaltend die Oleaceae und die Salvadoraceae, deren Verwandtschaft mit der erstgenannten Familie noch nicht feststeht — beide von E. Knoblauch —, ferner die Loganiaceae (H. Solereder), eine heterogene Gruppe, deren Auflösung neuerdings vorgeschlagen worden ist.

(Abtheilung IIIa.) In Lieferung 68 und 85 werden abgehandelt die Convolvulaceae, Polemoniaceae und Hydrophyllaceae von Peter, worauf Gürke die Schilderung der Borraginaceae beginnt. (Abtheilung IIIb.) Die Lieferungen 65, 67 und 83 enthalten v. Wettstein's Bearbeitung der Nolanaceae, Solanaceae und Scrophulariaceae, die nicht mehr zu den Primulaceen zu stellenden Lentibulariaceae (Kamienski), die Orobanchaceae von Beck v. Managetta und den Anfang der Gesneriaceae von Fritsch.

(Abtheilung IV.) In den Lieferungen 61/62, 64 und einem Theil von 66 finden wir die grosse Familie der Rubiaceae, von K. Schumann auch nach der biologischen Seite vortrefflich behandelt, die sich eng an jene anschliessenden Caprifoliaceae von Fritsch, die von demselben Verf. bearbeiteten Adoxaceae (mit nur einer Gattung, die zu keinem anderen Genus im Pflanzenreiche unzweifelhafte Verwandtschaft zeigt), die Valerianaceae und ihre nächsten Verwandten, die Dipsaceae, von Höck.

(Abtheilung V.) Die Lieferung 48 bringt die Fortsetzung der Compositae von O. Hoffmann, deren Schilderung sich durch die Lieferungen 48, 54, 74, 89 hindurchzieht und noch nicht vollendet ist.

In den Abbildungen und der sonstigen äusseren Ausstattung ist das Werk überall auf der Höhe geblieben. Beanstanden möchten wir nur die allerdings raumersparende, aber doch sehr unübersichtliche Anordnung der Bestimmungstabellen innerhalb einzelner grossen Gattungen, z. B. bei den Polygonaceen und Saxifragaceen. Von den Vollbildern erwähnen wir die Holzschnitttafeln: Saxaulbäume (Haloxylon Ammodendron) in der Wüste Kisil-Kum; der Rasamalabaum (Altingia excelsa) im Bergwald von Java; Akazienwald im Lande der Gallas; sowie die Photogravüren: Gneissfelsen bei Onanis mit Euphorbia virosa und Chinaplantagen auf Java. F. M.

A. Wilke: Leitfaden für den Unterricht in Chemie und Mineralogie an höheren Lehranstalten. 8°. 88 S. (Kiel 1893, H. Eckardt.)

Der ganze Charakter des Buches ist derartig, dass dasselbe nur für sechsklassige Lehranstalten bestimmt sein kann und es hätte dieser Bestimmung auf dem Titel Ausdruck gegeben werden müssen. Das kleine Buch zerfällt in einen chemischen Theil (2 bis 34) und einen mineralogischen Theil (35 bis 81). In dem chemischen Theile sind einzelne der wichtigsten Elemente in ziemlich willkürlicher Auswahl mit einigen ihrer Verbindungen in elementarster Weise zur Besprechung gebracht, eine Auswahl, wie sie leicht jederzeit getroffen werden kann; auch einige organische Stoffe sind auf einer Druckseite erwähnt (Ameisensäure, Stearinsäure, Palmitinsäure, Glycerin, Dynamit). Wenn die Chemie in der Form der gegebenen Darstellung und in der rein encyklopädischen Weise behandelt wird, so ist kaum zu erwarten, dass ein Verständniss des chemischen Processes erzielt wird, wie es doch auf sechsklassigen Anstalten der Fall sein sollte. Der mineralogische Theil enthält ebenso eine grosse Menge Stoff in aphoristischer, wenig systematischer Darstellung. Die Angabe einzelner griechischer Stammwörter scheint hier ganz überflüssig (Druckfehler γῆ, κρύον ὀσθός etc.), zumal da die Worterklärungen durchaus nicht consequent durchgeführt sind. Die Geologie ist auf 11 Druckseiten abgehandelt. Die Auswahl ist auch hier eine sehr willkürliche, oft sind ganz unwichtige Sachen erwähnt (Bastitgabbro, Anamesit). Auch für sechsklassige Anstalten wird es gerathener sein, ein grösseres Lehrbuch zu Grunde zu legen, dem Lehrer die Auswahl des Stoffes zu überlassen und den Schüler in die richtige Benutzung des Buches einzuführen. Sch.

Vermischtes.

Ueber die Bahnen der Biela-Sternschnuppen hat Herr Th. Bredichin jüngst eine Untersuchung publicirt, deren wesentlicher Inhalt im Septemberheft des Bulletin astronomique (T. X, p. 373) wie folgt wiedergegeben ist:

Bekanntlich waren die Meteore, die ihren Ursprung vom Kometen Biela ableiten, sehr reichlich in den Jahren 1872, 1885 und 1892; aber im Jahre 1892 zeigte das Phänomen seine grösste Intensität am 23. November, während die beiden früheren Erscheinungen am 27. stattgefunden hatten. Der Knoten der Bahn des Hauptschwarmes hatte sich also um 4° verschoben, nämlich von 246° 8′ nach 242° 18′. Herr Bredichin hat nun

diese Verschiebung erklären können durch die Wirkung des Jupiter, der in der Zeit von 1889,5 bis 1891,5 die Bieliden sehr stark gestört hat.

Höchst wahrscheinlich hat die Theilung und der vollständige Zerfall des Kometen im Jahre 1846 begonnen. Die mechanische Ursache dieser Zerstreuung kann summarisch dargestellt werden durch eine Anfangsgeschwindigkeit im Sinne des Radiusvector, welche den Theilchen im Moment der Trennung gegeben worden, d. h. an dem Punkte, wo sich die ursprüngliche und die abgeleitete Bahn schneiden. Wenn die abgeleitete Bahn bis 1846 zurückreicht, dann werden die Zeiten des Periheldurchganges von 1846 für die alte und für die neue Bahn dieselben sein. Herr Bredichin hat in diesem Sinne die Elemente der Bieliden von 1872, 1885 und 1892 berechnet und sie mit den Elementen des Kometen für 1859 verglichen, von denen sie sehr wenig differiren. Die Anfangs-Geschwindigkeit (Explosions-Geschwindigkeit) betrug rund 300 m pro Secunde. Doch handelt es sich hierbei nur um den Hauptstrom, der von einer Wolke von Nebenströmen begleitet sein muss, deren Umlaufszeiten Multipla derjenigen des Kometen sein können. Diese Ströme, entstanden aus älteren Explosionen unter verschiedenen Anfangsbedingungen, finden sich gleichwohl am Begegnungspunkte ein, indem sie dem Haupthaufen um einige Tage voraufgehen oder folgen, und dadurch die Dauer der Erscheinung verlängern.

Ueber den Zusammenhang zwischen dem Aether und der Materie wurde in der physikalischen Section der British Association zu Nottingham ein weiterer Bericht von Herrn O. Lodge erstattet. Er beschreibt die ferneren Versuche, die er mit seinem schon früher beschriebenen Apparate ausgeführt zur Entscheidung der Frage, ob die Erde den in ihrer unmittelbaren Nähe befindlichen Aether mit sich führt, oder ob beide sich unabhängig von einander durchdringen (vgl. Rdsch. VII, 597). Seine Methode, diese Frage zu entscheiden, besteht darin, dass er zwei kreisförmige Scheiben mit grosser Geschwindigkeit rotiren lässt und untersucht, ob der Aether zwischen ihnen mitgeführt wird. Die Scheiben bestehen aus hartem Stahl, haben etwa 1 Yard im Durchmesser, und ihre parallelen Ebenen haben 1 Zoll Abstand. Herr Lodge war nun im Stande, die Scheiben mit einer Geschwindigkeit von 3000 Umdrehungen in der Minute rotiren zu lassen; aber selbst bei dieser grossen Geschwindigkeit ist keine Wirkung beobachtet worden, welche auf ein Mitschleppen des Aethers bezogen werden könnte. Es wurden ferner die Scheiben durch ein flach gedrücktes Sphäroïd aus Schmiedeeisen ersetzt, das mit Draht umwickelt war; aber auch die Rotation dieser transversal magnetisirten Masse (die etwa eine Tonne wog) versetzte den Aether nicht in Bewegung. (Nature 1893, Vol. XLVIII, p. 527.)

Messungen der Sedimente, welche der Potomac-Fluss mit sich führt, sind in der Weise angestellt, dass tägliche Bestimmungen der Beschaffenheit des Wassers in Bezug auf seine Durchsichtigkeit gemacht wurden und 55 Wasserproben, die bei den verschiedenen Zuständen des Wassers geschöpt worden, analysirt wurden. Man nahm dann den Grad der Durchsichtigkeit, gemessen in einer 36 Zoll langen Metallröhre durch die Tiefe, bis zu welcher eine Kugel sichtbar war, als Maasstab für den Gehalt an festen Substanzen; aus der täglichen Bestimmung der Durchsichtigkeit an zwei Stationen (in Chain Bridge und Great Falls) wurde dann die Gesammtmenge der Sedimente ermittelt. Die Beobachtungsstation Chain Bridge ist von dem Geological Survey im Mai 1891 eingerichtet und bisher täglich in Function gewesen; die Station Great Falls, etwa 16 englische Meilen oberhalb Washingtou, ist bereits seit 1878 in Function, aber erst 1886 wurde der den Fluss durchziehende Damm fertig, und die Angaben sind daher erst seitdem verwerthbar. Die Messungen ergaben nun, dass der Potomac-Fluss, dessen Entwässerungsgebiet 11043 Quadratmeilen (englisch) beträgt, durchschnittlich im Jahre 5557250 Tonnen mit sich führt. Die kleinste Menge fällt auf das Jahr 1887, 2372803 Tonnen, die grösste auf 1889 mit 10142600 Tonnen. Nimmt man an, dass ein Cubikfuss Sediment 100 Pfund wiegt, dann wird die durchschnittliche Menge des Sediments eine Quadratmeile mit einer Schicht von 3,98 Fuss Tiefe bedecken, und wenn die Gesammtmenge auf das ganze Drainirungsgebiet ausgebreitet wird, bildet sie eine Schicht von 0,0043 Zoll Tiefe. Mit dieser Erosiousgeschwindigkeit brauchte der Fluss 2770 Jahre, um sein Drainirungsgebiet um 1 Fuss zu erniedrigen. (Science 1893, Vol. XXI, p. 342.)

Eine der merkwürdigsten unter allen thierfangenden Pflanzen ist die brasilianische Genlisea, eine zu den Lentibulariaceen gehörige, mit Pinguicula und Utricularia verwandte Gattung, von der eine Art, G. ornata, zuerst durch Warming etwas genauer beschrieben und neuerdings von Goebel wieder untersucht worden ist. Die Pflanze lebt auf dem Lande, ist aber, ebenso wie Utricularia, gänzlich wurzellos. Das Stämmchen trägt namentlich am Grunde zahlreiche Blätter, die von zweierlei Art sind: spatelförmige Laubblätter und Schlauchblätter. Letztere sind im Verhältnisse zu ersteren in sehr spärlicher Anzahl vorhanden. Jedes Schlauchblatt besteht aus drei Theilen: dem Fussstück *F*, dem eigentlichen Schlauch, gebildet aus dem langen Halstheil *H* und dem Kessel *K*, endlich den beiden, am Ende des Schlauches befindlichen Armen.

Das Fussstück ist der älteste Theil des Schlauchblattes; an seiner Spitze wird zuerst der Kessel angelegt, der sich dann zu dem Halstheil des Schlauches verlängert. Die Ecken der spaltenförmigen Mündung des Schlauches wachsen zu den Armen aus, die viel länger werden können als der Schlauch selbst und einen höchst eigenthümlichen Bau besitzen. Zunächst haben sie die Beschaffenheit einer Rinne, die sich mit einer engen Mündung nach aussen öffnet. Die eine Seite der Arme wächst schon früh rascher als die andere, so dass eine Einkrümmung eintritt und bei weiterem Wachsthum der ganze Arm eine schraubenförmige Drehung erfährt. Das Innere der Arme bildet demgemäss einen engen Kanal, der auf den Halstheil des Schlauches zuführt. Herr Goebel fand zahlreiche Thierreste in den Schläuchen, und in der That stellen diese Thierfallen dar, aus denen kein Entrinnen möglich ist. Im Halstheile stehen zahlreiche nach unten gerichtete Haare in ringförmigen Querzonen beisammen, so dass der Bau des Schlauchhalses einer Fischreuse gleicht. Ausser diesen Reusenhaaren enthält der Schlauch zahlreiche Drüsenhaare; sie sondern Schleim ab, und dieser dürfte es sein, der die Thiere veranlasst, in den Schlauch einzudringen und in ihm weiter zu wandern. Hineingelangen können die Thiere auf drei Wegen: entweder an der Spitze des Schlauches (bei *X*) oder durch die Spalte eines der gewundenen Arme oder an der Spitze des Armes. Auch die Arme tragen im Inneren Reusenhaare, die aber spiralig angeordnet sind. Der Eingang in den Kanal kann nicht in der ganzen Länge der Spalte stattfinden; vielmehr ist diese in einzelne kleine Eingänge getheilt, und zwar dadurch, dass in kleinen Abständen je zwei grosse, helle Zellen („Stützzellen") fest auf einander liegen. Jeder Theileingang stellt einen kleinen, mit abwärts gerichteten Haaren besetzten Trichter dar, der in den Mittelkanal führt. Aussen befinden sich an ihm Schleimhaare, die als Lockmittel zum Eintritt dienen können. Ganz ebenso gebaut ist auch der Eingang in die schlitzförmige Oeffnung am Ende des Schlauches (*X*); auch dieser wird durch zehn grosse Stützzellen in eine Anzahl von Theileingänge zerlegt. Es können mithin nur ganz kleine Thiere (Körperdurchmesser $< 0{,}2$ mm) in die Schläuche eindringen.

Neuerdings hat Herr Goebel durch Prof. Schwacke in Ouro Preto Samen der Genlisea violacea St. Hil. erhalten, und da zwei von ihnen zum Keimen gelangten (auf Torf), so konnte er die Entwickelung der Keimpflanzen untersuchen (Flora 1893, Heft 3, S. 208). Es ergab sich dabei, dass die Schlauchblätter in den Boden eindringen wie die Ausläufer der Utricularien. Die Arme dürften sich vermöge ihrer oben beschriebenen Gestalt wie Bohrer in das Substrat einbohren, wobei die Stützzellen das Zusammenhalten der Armränder bedingen. Die in dem nassen Sande der Standorte der Pflanze vorhandenen, kleinen Thiere fallen den Schläuchen dann zum Opfer. Die bedeutende Länge der Schläuche wird zugleich auch ein Festhaften der ganzen Pflanze

im Boden ermöglichen; denn Wurzeln sind, wie eingangs erwähnt, nicht vorhanden [1]). Als die Genliseapflanze älter wurde, entstanden Schläuche auch weiter oben an derselben, wendeten sich aber stets dem Boden zu und drangen in denselben ein. Die jungen Schlauchblätter sind chlorophyllos, während bei den älteren der über dem Boden befindliche Theil grün gefärbt ist.

In den Schläuchen wurden Thiere in geradezu überraschender Menge gefangen. Es waren grösstentheils Exemplare eines in München gemeinen Copepoden, des Canthocamptus minutus nebst Nauplinsformen. Diese Krnster waren in den Schlauchblättern in solchen Mengen vorhanden, dass sie und ihre Reste dichte Pfropfen in denselben bildeten. Leider erwies sich das Material — es waren Schläuche zur Untersuchung genommen, die schon krank waren — nicht als geeiguet, um festzustellen, ob hier ebenso wie bei Utricularia [2]) Fettaufnahme aus den zersetzten Thierkörpern stattfindet. F. M.

Die Royal Society in London hat ihre Copley-Medaille dem Sir George Gabriel Stokes, eine Königliche Medaille dem Prof. Arthur Schuster, eine Königliche Medaille dem Prof. Harry Marshall Ward und die Davy-Medaille den Herren J. H. van't Hoff und J. A. Le Bell zuerkannt.

Der Physiker Arthur v. Oettingen, der seine Professur in Dorpat niedergelegt, hat eine ordentliche Honorarprofessur an der Universität Leipzig erhalten.

Zum Director der meteorologischen Centralstation in München ist Dr. Erk ernannt worden.

Privatdocent Dr. Seubert in Tübingen ist zum ausserord. Professor der analytischen Chemie ernannt.

Herr O. Callandrean von der Sternwarte in Paris ist zum Professor der Astronomie an der École Polytechnique ernannt.

Dr. William Patten von Grand Forks N. Dakota ist zum Professor der Biologie am Darmouth College Hannover N. H. erwählt.

Dr. Friedrich Reinke, Prosector an der Universität Rostock hat sich daselbst für Anatomie habilitirt.

In Cambridge bei Boston starb jüngst der Zoologe Professor Hermann August Hagen, 76 Jahre alt.

Am 13. October starb der Astronom Christian August Svedstrup, 40 Jahre alt.

Der Biologe Dr. George Bennett ist in Sydney, 90 Jahre alt, gestorben.

Am 11. November starb der Elektrotechniker A. Reckenkann im Alter von 43 Jahren.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Reisebeschreibung der Plankton-Expedition von Prof. Dr. Otto Krümmel (Kiel 1892, Lipsius & Tischer). — Die Halobatiden der Plankton-Expedition von Dr. Fr. Dahl. Die Halacariuen der Plankton-Expedition von Dr. H. Lohmann (Kiel 1893, Lipsius & Tischer). — Geophysikalische Beobachtungen der Plankton-Expedition von Dr. Otto Krümmel (Kiel 1893, Lipsius & Tischer). — Die Akalephen der Plankton-Expedition von Dr. Ernst Vanhöffen (Kiel 1892, Lipsius & Tischer). — Thomas H. Huxley: Grundzüge der Physiologie von Prof. I. Rosenthal, 3. Aufl., Heft 5 (Hamburg 1893, Voss). — Smithsonian Meteorological Tables (Washington 1893). — Lehrbuch der Differentialrechnung von Dr. Harry Gravelius (Berlin 1893, F. Dümmler). — Annalen der Physik und Chemie, Bd. L, Heft 1, von G. u. E. Wiedemann (Leipzig 1893, Barth). — Disterweg's populäre Himmelskunde und mathematische Geographie von Dr. M. W. Meyer und Prof. Dr. B. Schwalbe, 6. Aufl., Lief. 1 (Berlin 1893, Em. Goldschmidt). — Sechster Jahresbericht der physikalischen Gesellschaft in Zürich 1892 (Zürich 1893). — C. G. Calver's Käferbuch. Naturgeschichte der Käfer Europas, 5. Aufl. von Dr. G. Stierlin (Stuttgart, Jul. Hoffmann). — Jahrbuch der Chemie von Prof. Dr. Richard Meyer, Jahrg. II (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Rathgeber für Anfänger im Photographiren von Ludwig David (Halle 1893, Wilhelm Knapp). — Beiträge zur Kenntniss einheimischer Pilze, I. von Prvtd. Dr. Carl Wehmer (Hannover 1893, Hahn). — Blumen und Insecten auf den nordfriesischen Inseln von Dr. Paul Knuth (Kiel 1894, Lipsius & Tischer). — Leitfaden der Experimentalphysik für 6klass. höhere Lehranstalten von Dir. Dr. H. Börner (Berlin 1893, Weidmann). — Lehrbuch der Physik von J. Violle, Deutsche Ausgabe, Thl. II, Bd. I (Berlin 1893, Springer). — Die Naturphilosophie des Himmels von Gottfried Schneiders (Aachen 1893, C. Mayer). — Thermodynamik. Vorlesungen von H. Poincaré. Deutsche Ausgabe. (Berlin 1893, J. Springer). — Photographisches Taschenlexikon von Dr. Julius Schnauss (Halle 1893, W. Knapp). — Ueber den Chemismus im lebenden Protoplasma von Gustav Wendt (S.-A.). — D. meteorol. Jahrb. 1892, Beobachtungssystem des Königreichs Sachsen von Prof. Dr. Paul Schreiber (Chemnitz 1893). — Mittheilungen a. d. forstlichen Versuchswesen Oesterreichs von d. forstlichen Versuchsanstalt Mariabrunn, Heft XV und XVI (Wien 1893). — Christian Konrad Sprengel. Ein Jubiläums-Referat von Dr. Paul Knuth (S.-A. 1893, Gent). — Blüthenbiologische Beobachtungen auf d. Insel Capri von Dr. P. Knuth (Gent 1893, S.-A.). — Ueber blüthenbiologische Beobachtungen von Dr. P. Knuth (S.-A. 1893, Kiel). — Vergleichende Beobachtungen über den Insecten-Besuch an Pflanzen der Sylter Haide und der schleswigschen Festlande von Dr. Paul Knuth (S.-A. 1893, Gent). — Zusammenstellung der Beschlüsse der internationalen Meteorologen-Conferenzen (Repert. d. Meteorol., Bd. XVI, Nr. 10). — Kulturversuche mit heteröcischen Uredineen von Dr. H. Klebahn (S.-A.). — Zur Kritik einiger Algengattungen von Dr. H. Klebahn (S.-A.).

Astronomische Mittheilungen.

Eine photographische Aufnahme des Kometen Brooks, welche Herr Barnard auf der Licksternwarte am 19. Oct. gemacht hat, zeigt sehr interessante Structureigenthümlichkeiten, die an die Erscheinung des Swift'schen Kometen erinnern. Der Schweif, der auf der Platte eine Länge von 3,5° besitzt, theilt sich in zwei divergirende Aeste. Vom Kopfe des Kometen gehen noch zwei schmale gerade Strahlen aus, in nahe symmetrischer Lage zum Hauptschweife auf beiden Seiten desselben. Der nördliche Strahl bildet mit diesem einen Winkel von 45°, und geht anscheinend direct vom Kern aus. Der südliche liegt 30° gegen den Schweif geneigt und beginnt erst 10′ bis 15′ vom Kern entfernt. Beide Strahlen sind etwa 0,5° lang. Von einigen anderen Strahlen sind noch schwache Andeutungen auf der Platte zu bemerken. Wäre die Lichtstärke des Kometen überhaupt eine grössere, so müsste er also ein Bild geben, wie z. B. der grosse Komet von 1744 (Cheseaux), der 6 bis 7 fächerartig sich ausbreitende Schweife besass und zu den schönsten Kometenerscheinungen zählt.

Für die erste Hälfte des Monats December sei auf die Sternschnuppenschwärme des Radianten im Stier ($A.R. = 80°$, Decl. $= +23°$) und der Geminiden ($A.R. = 107°$, Decl. $= +33°$ nahe bei Castor) aufmerksam gemacht. Die Meteore des ersten Schwarmes zeichnen sich durch ihre bedeutende Helligkeit aus und laufen nachgewiesener Weise in hyperbolischer Bahn.

Eine verhältnissmässig grosse Eigenbewegung hat Herr Baron v. Engelhardt in Dresden durch Mikrometermessungen für einen Stern 9. bis 10. Gr. im Bootes (Bonn. Durchm. $+25°$, Nr. 2874) constatirt. Dieselbe beträgt jährlich 1,102″, und zwar in Rectascension 0,0666 s. westlich, in Declination 0,631″ nördlich.

Herr Prof. Schur in Göttingen findet durch eine Neuberechnung der Bahn des Doppelsterns 70 Ophiuchi die Umlaufszeit gleich 88,89 Jahren, Excentricität = 0,4759 und die halbe grosse Axe der Bahn = 4,69″. Seit der Entdeckung durch W. Herschel hat das System um etwas mehr als einen Umlauf vollführt. Mit Herrn Prof. Krueger's Parallaxenbestimmung würde man jenen mittleren Abstand nahe gleich einer Neptunsweite und die Masse des Systems gleich der 3,2fachen Sonnenmasse erhalten. A. Berberich.

---

[1]) Die Keimlinge bilden allerdings, wie Herr Goebel fand, am basalen Ende Wurzelhaare; da solche bei keiner Utricularia bis jetzt gefunden sind, so bildet Genlisea in dieser Hinsicht einen Uebergang zu der bewurzelten Pinguicula. — [2]) Näheres hierüber in Nr. 44 dieser Zeitschrift.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 9. December 1893. **No. 49.**

Inhalt.

Astronomie. J. H. Poyntiug: Ueber die Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde und der Gravitationsconstante mittelst der gewöhnlichen Wage. S. 625.

Zoologie. W. M. Wheeler: Ein Beitrag zur Insecten-Embryologie. S. 629.

Kleinere Mittheilungen. James Dewar und J. A. Fleming: Der elektrische Widerstand der Metalle und Legirungen bei Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt. S. 631. — Leo Liebermann und Stefan Bugarszky: Beiträge zur Theorie der wässerigen Lösungen von Salzgemischen. S. 632. — J. Szuhay: Beiträge zur Kenntniss des Jodstickstoffs. S. 632. — Paul Sabatier und J. B. Senderens: Ueber eine neue Klasse von Verbindungen: die nitrirten Metalle. S. 633. — Paul Dahms: Mineralogische Untersuchung über Bernstein. S. 633. — L. Kny: Ueber die Milchsafthaare der Cichoraceen. S. 634.

Literarisches. Rudolf Credner: Rügen, eine Inselstudie. S. 634. — E. Vanhöffen: Die Acalephen. S. 634. — Eduard Strasburger: Das kleine botanische Prakticum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. S. 635. — F. Dannemann: Leitfaden für den Unterricht im chemischen Laboratorium. S. 635.

Vermischtes. Magnetische Drehung der Polarisationsebene dunkler Lichtstrahlen. — Motochemie. — Darstelluugsarten und Eigenschaften des Silicium-Kohlenstoffs. — Pilzentwickelung in gesättigter Kochsalzlösung. — Personalien. S. 635.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 636.

Astronomische Mittheilungen. S. 636.

J. H. Poynting: Ueber die Bestimmung der mittleren Dichtigkeit der Erde und der Gravitationsconstante mittelst der gewöhnlichen Wage. (Phil. Trans. 182, A. 1891, p. 565.)

Das Gesetz der allgemeinen Gravitation sagt bekanntlich aus, dass jedwedes Paar von Massenelementen verbunden ist durch eine in Richtung der Verbindungslinie wirkende Anziehungskraft, deren Grösse proportional dem Product beider Elementarmassen und umgekehrt proportional dem Quadrate ihres Abstandes ist. Es ist dieses Gesetz, wie alle Elementargesetze, eine Beziehung zwischen kleinsten Theilchen und erfordert, um auf die in der Natur erscheinenden, ausgedehnten Massen anwendbar zu sein, stets eine Integration, deren Ausführung oft schwierig oder überhaupt nur angenähert möglich ist, deren Resultat aber sehr einfach ist, wenn die zu betrachtenden Körper homogenschichtige Kugeln sind. In diesem Falle ist die Anziehung dieselbe, als wenn die Massen in den Mittelpunkten der Kugeln zusammengedrängt wären, so dass wir zu der Vorstellung unausgedehnter, endlicher Massen geführt werden, die zwar nur eine Abstraction ist, aber eine directe Anwendung des Elementargesetzes ohne Integration erlaubt. Dieser Fall ist erfüllt bei den Himmelskörpern, deren von Kepler empirisch herausgefundene Bewegungsgesetze auch den Anlass für Newton zur Auffindung des Gravitationsgesetzes bildeten, indem er die drei Kepler'schen Regeln als Consequenzen dieses Grundgesetzes nachwies. Ein weiterer Schritt der Erkenntniss war die Erklärung der irdischen Schwere als Anziehungskraft der Erde auf die Körper an ihrer Oberfläche, wobei als beweisendes Verbindungsglied zwischen den durch die irdische Schwere erzeugten Bewegungen und den himmlischen Bahnen der Umlauf unseres Mondes diente, dessen geocentrische Bahn zum allergrössten Theil durch die Anziehung der Erde allein geregelt wird. So weit ging Newton's Erkenntniss.

Es musste nun folgerichtig gefragt werden, ob denn die beiden erwähnten Fälle (Planetenbewegung und Schwere), die man nicht einmal zum Zwecke des Experimentirens beliebig variiren kann, die einzigen der Beobachtung zugänglichen Fälle der Massenanziehung seien, und man hat deshalb schon frühzeitig versucht, die Anziehung zwischen zwei bekannten irdischen Massen nachzuweisen und zu messen. Diese Versuche haben nicht nur den Zweck, in qualitativer Weise die Existenz der Massenanziehung zu demonstriren oder die in dem Gesetz ausgesprochenen Proportionalitäten zu bestätigen, sondern sie hieten den einzigen Weg dar, um zu einer Kenntniss der absoluten Grösse dieser Kraft zu gelangen. Wenn wir nämlich die Anziehungskraft k zwischen zwei Kugeln M und m, deren Centra den Abstand r haben, nach dem Newton'schen Gesetz ausdrücken wollen, so müssen wir schreiben:

$$k = G \cdot \frac{M \cdot m}{r^2} \quad \ldots\ldots 1)$$

wo G ein unbekannter Proportionalitätsfactor ist, welcher bei Gültigkeit des Newton'schen Gesetzes überall in der Natur dieselbe Grösse haben muss und daher als eine Urconstante zu betrachten ist und Gravitations-Constante genannt wird. Wenn M die Masse des hier einfachheitshalber als homogenschichtige Kugel angenommenen Erdkörpers und m die Masse einer in unseren Händen befindlichen Kugel darstellt, so ist r der bekannte Radius der Erde und k wird dann die Kraft der Schwere, welche wir in unserem Arm spüren, wenn wir die Kugel m heben. Die Grösse dieser Kraft wird gemessen durch das Product der Masse m und der Beschleunigung g (= circa 9,81 m), welche die durch die Schwerkraft verursachte Fallbewegung zeigt, also $k = m.g$. Wenn wir den jetzt auf beiden Seiten der Gleichung 1) vorkommenden Factor m fortlassen, so bleibt übrig:

$$g = G \cdot \frac{M}{r^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 2)$$

Diese Gleichung würde den einfachsten Weg zur Bestimmung der Gravitationsconstante darbieten, wenn die Masse der Erde bereits auf irgend eine Weise ermittelt wäre. Das ist aber nicht der Fall, vielmehr ist die Kenntniss der Gravitationsconstante und die Einsetzung derselben in diese Gleichung 2) das einzige Mittel zur Bestimmung der Erdmasse. Es bleibt daher nichts anderes zur Ermittelung von G übrig, als die Messung der Anziehung zwischen zwei bekannten, irdischen Massen. Die Kraft ist unter diesen Umständen wegen der verhältnissmässig geringen Ausdehnung genau bestimmbarer und geeignet geformter Massen ausserordentlich klein gegen die Schwerkraft und verlangt deshalb die feinsten Messmethoden und sorgfältigstes Vermeiden aller Fehlerquellen oder eingehendes Studiren und Berücksichtigen unvermeidlicher, störender Einflüsse.

Man hat als anziehende Massen isolirt gelegene, steile Berge benutzt, deren Masse man aus der Art ihres Gesteins und ihren Dimensionen schätzen konnte, und verglich deren Anziehung mit der Anziehung der ganzen Erde durch die Ablenkung der Lothrichtung in der Nähe solcher Berge. Auch oberflächliche Erdschichten von bekannter Dichte (zu denen auch Wassermassen gerechnet werden könnten, vergl. Rdsch. VIII, 439), benutzte man als anziehende Massen und maass den Unterschied der Fall-Beschleunigung über und unter denselben; doch liefern diese Methoden ungenaue Resultate, weil man die verwendeten Massen nicht genau bestimmen kann. An dem entgegengesetzten Fehler leiden die bis jetzt mit Hülfe der Drehwage ausgeführten Messungen. Hier wird die Anziehung zweier sehr genau bestimmbarer, kugeliger Massen compensirt durch die Torsion eines Aufhängungsdrahtes; aber diese Art der Kraftmessung wird wegen der elastischen und thermischen Eigenschaften der verwendeten Drähte sehr ungenau. Erst jetzt scheint durch Anwendung der Quarzfäden, welche sehr schätzbare Eigenschaften vereinigen, die Drehwage neue Bedeutung für Gravitationsmessungen zu gewinnen (vergl. Rdsch. V, 36). Inzwischen hatte man sich aber wieder dazu gewendet, die Schwerkraft als Maass für die Anziehung zwischen den zum Versuch verwendeten Massen zu benutzen und zwar durch Anwendung des genauesten aller physikalischen Messinstrumente — der Wage. Die erste auf diese Weise ausgeführte Bestimmung hat von Jolly geliefert, indem er die Gleichgewichtsstörung maass, welche eine belastete Wage zeigte, wenn unter die eine Wagschale eine grosse, bekannte Masse geschafft wurde. Damit diese anziehende Masse allein auf die eine Schale und nicht auch auf die andere oder auf den Balken wirke, war das eine Gehänge viele Meter lang, wodurch natürlich Luftströmungen einen starken Einfluss gewannen.

Zu gleicher Zeit begann auch Herr Poynting ohne Kenntniss der Jolly'schen Methode die Vorbereitungen zu der Bestimmung von G, deren definitive Publication in Philosophical Transactions 1891 erschien und über die wir hier berichten wollen.

Poynting bediente sich einer eigens für diesen Zweck von Oertling construirten, grossen Präcisionswage mit besonders starkem Balken und stählernen Schneiden auf stählernen Lagern. Der Balken war 123 cm lang; die Belastung betrug auf jeder Seite 20 kg und bestand in zwei vergoldeten Kugeln aus Antimon-Blei, welche nicht auf gewöhnlichen Wagschalen ruhten, sondern auf dünnen Messingstangen festgeschraubt waren. Die Kugeln hatten zur Durchführung dieser Stangen axiale Durchbohrungen von 0,6 cm Weite; die Stangen hatten an ihren Enden Oesen, mittelst deren sie an die auf den Seitenschneiden ruhenden Gehänge gehakt wurden. Diese Wage nebst ihrer Belastung war in einem mit Stanniol bekleideten Kasten eingeschlossen, welcher auf zwei Schienen ruhend in einem geschützten, fensterlosen, aber, wie es scheint, durchaus nicht erschütterungsfreien Erdgeschosszimmer des Mason College zu Birmingham aufgestellt war, und wurde aus dem darüber gelegenen Zimmer durch ein Loch im Boden mit Fernrohr beobachtet. Das Nähere über die Spiegelablesung später. Unterhalb des Wagekastens und isolirt von demselben befand sich eine Drehscheibe mit verticaler Axe, auf welcher als anziehende Masse eine grosse Antimon-Bleikugel von 153 kg in einer Schale so ruhte, dass dieselbe durch Drehung der Scheibe abwechselnd dicht unter die beiden an der Wage aufgehängten Massen gebracht werden konnte. Da aber die Axe der Drehscheibe durch die excentrische, schwere Belastung Lagenveränderungen erlitt und Bodensenkung verursachte, wurde noch eine zweite Kugel gegenüber der ersten auf die Drehscheibe gesetzt, welche halb so grosse Masse besass und sich im doppelten Abstande von der Axe befand, so dass nun der Schwerpunkt der belasteten Drehscheibe wieder in der Axe derselben lag.

Es sollte nun durch die Einstellungen der Wage die Anziehung zwischen der grossen Kugel und der jeweilig vertical darüber hängenden bestimmt werden, es ist aber einleuchtend, dass jene zweite Kugel eben-

falls eine Wirkung auf die ihr zunächst hängende Masse haben musste, wie auch die grosse Masse eine Anziehung über Kreuz auf dieselbe ausübte. Diese Kräfte sind indessen so klein, dass sie hinreichend genau als Correctionen berechnet werden konnten.

Die Methode der Messung bestand nun darin, aus den Schwingungen (Umkehrpunkten) der Wage die beiden Ruhelagen derselben zu beobachten, welche den beiden Stellungen der anziehenden Masse entsprechen, und die Differenz dieser beiden Einstellungen zu vergleichen mit der Verschiebung, welche das Auflegen von Zulagegewichten erzeugt. Durch diesen Vergleich wurde die Gravitationswirkung auf absolutes Maass reducirt, denn das Moment eines Reiters ergiebt sich in absolutem Maass aus dem Product von dessen Masse, der Beschleunigung der Schwere und dem Hebelarm. Zu diesem Zwecke wurden vier im Bureau international des poids et mesures durch Herrn Thiesen genau bestimmte Reiter benutzt, deren jeder eine Masse von 1 Centigramm besass, weil dies die kleinsten, hinreichend genau zu aichenden Stücke sein sollten [1]). Zwei von diesen Reitern waren auf beiden Seiten der Wage in Gebrauch, die beiden anderen blieben unberührt und dienten bei einer späteren Controlbestimmung als Normalmaasse. Es war nun aus verschiedenen Gründen zweckmässig, dem durch das Auflegen der Reiter entstehenden Ausschlag der Wage ungefähr dieselbe Grösse zu geben, welche der Ausschlag beim Umdrehen der Drehscheibe hat. Da aber diese von der Umkehrung der Gravitationswirkung herrührende Differenz viel kleiner als 1 Centigrammgewicht war, so mussten die Reiter an einem viel kürzeren Hebelarm angreifen, als die Belastung der Wage, und deshalb wurde ein kleiner (2,5 cm langer) Hülfswagebalken unmittelbar über der Mittelschneide befestigt, dessen durch je zwei Stahlspitzen gebildete Seitenschneiden in einer Ebene mit jener lagen. Auf diesen Spitzen ruhten mittelst Achatplättchen zwei Drahtgehänge, in welche die Reiter durch eine automatische Hebeleinrichtung vom Platze des Beobachters aus eingehängt und aus denen sie abgehoben werden konnten, ohne die Wage arretiren zu müssen. Die Länge dieses Hülfshalkens musste wegen des daraus zu berechnenden Momentes der Centigrammgewichte mit grosser Genauigkeit gemessen werden.

Der Winkel, um welchen sich der Balken der Wage und somit auch ein starr an demselben befestigter Spiegel drehte, wenn die Stellung der grossen Masse gewechselt wurde, war so klein, dass die gewöhnliche Methode der Spiegelablesung, selbst aus einer Entfernung von 5 m, ihren Dienst versagte. Die mechanische Empfindlichkeit der Wage noch mehr zu steigern, war deshalb unzweckmässig, weil dadurch die Schwingungsdauer derselben und somit auch die ganze Dauer einer Beobachtungsreihe stark verlängert worden wäre; nicht nur eine Last für den Beobachter, sondern ein Nachtheil für die Wägung selbst, weil thermische Einflüsse und andere Zufälle sich mit der Zeit mehr und mehr breit machen. Es musste daher die optische Empfindlichkeit gesteigert werden, was durch die vermuthlich von Lord Kelvin erfundene, bifilare Spiegelaufhängung erreicht wurde. Der Spiegel hing nämlich an zwei verticalen, um 4 mm von einander abstehenden Coconfäden, deren einer von einem festen Lager herunterhing, während der andere am Ende des 60 cm langen Zeigers der Wage befestigt war. Es ist leicht einzusehen, dass eine sehr kleine Verschiebung des Zeigers genügen musste, um den Spiegel bedeutend zu drehen, der Drehungswinkel desselben war 150 mal so gross, als derjenige des Wagebalkens, und mit Hülfe dieser Spiegelaufhängung konnte man die Umkehrpunkte der sehr kleinen Schwingungen bequem ablesen. Ein Uebelstand dieser Einrichtung waren die Eigenschwingungen des Spiegels, welche dadurch gedämpft wurden, dass man unter dem Spiegel ein Flügelkreuz befestigte, welches in mineralischem Schmieröl badete. Zugleich wurden freilich auch die Schwingungen der Wage selbst so stark gedämpft, dass die gewöhnliche Berechnung der Einstellung aus drei aufeinander folgenden Umkehrpunkten durch eine etwas umständlichere Rechnung ersetzt werden musste. Es war eben wegen des starken Decrementes nicht mehr zulässig, die geometrische Reihe der Schwingungsbogen als eine arithmetische Reihe zu betrachten.

Aus den auf die eben beschriebene Weise angestellten Beobachtungen konnte aber noch nicht die Anziehung zwischen den angewendeten Kugeln rein abgeleitet werden, denn die grosse Masse auf der Drehscheibe übte nicht nur auf die aufgehängten Kugeln, sondern auch auf die Gehänge und den Wagebalken eine anziehende Wirkung, deren Grösse wegen der unregelmässigen Gestalt dieser Körper gar nicht mathematisch aus dem Anziehungsgesetz berechnet werden konnte. Es war aber möglich, die Beimischung dieser unvermeidlichen Einflüsse durch eine sogenannte Differenzmethode bei Seite zu schaffen; die oben erwähnten Aufhängungsstangen, auf deren Ende die angezogenen Kugeln festgeschraubt waren, hatten zu diesem Zwecke nach beiden Enden hin vollkommen symmetrische Gestalt und Einrichtung, so dass man sowohl die Kugeln am oberen statt am unteren Ende dieser Stangen festschrauben konnte, als auch ohne Losschrauben der Kugeln die Stangen in umgekehrter Lage an den Gehängen einhaken konnte. Durch die auf diese Weise ermöglichten Lageveränderungen wurde der Abstand zwischen den Mittelpunkten der anziehenden und angezogenen Kugel ungefähr verdoppelt, die Anziehung also auf den vierten Theil beschränkt, während die unbekannte und störende Anziehung, welche Theile der Wage und Gehänge erfahren, ungeändert blieb. Der Unterschied der Resultate, welche die Wage in beiden Kugelstellungen anzeigte, musste daher allein vom Unterschiede der Attraction auf die Kugeln herrühren,

[1]) Uebrigens ist es durch Anwendung der von Stückrath gebauten Spitzenwagen möglich geworden, auch kleinere Massen bis unter 1 mg mit derselben relativen Genauigkeit zu bestimmen.

und würde bei genauer Verdoppelung des Abstandes der Mittelpunkte genau drei Viertel der gesuchten Anziehung betragen; die Wirkung auf die Wage selbst wurde also auf diese Weise „eliminirt".

Ferner war zu berücksichtigen, dass die beiden aufgehängten Kugeln eine axiale, vertical gestellte Durchbohrung von 6 mm Weite besassen, daher nicht genau als homogene Kugeln anzusehen waren. Für diesen Umstand aber liess sich eine Correction mathematisch berechnen, da die Attractionswirkung auf einen Cylinder, als welcher die Bohrung anzusehen war, der analytischen Betrachtung zugänglich ist. Wenn man diese Correction am Resultate angebracht hatte, rechnete man mit den aufgehängten Massen als vollkommenen Kugeln; dieselbe war übrigens so klein, dass sie für die höhere Lage der Kugeln, wo die Attraction geringer ist, bereits vernachlässigt werden konnte. Die von diesen Bohrungen herrührenden Inhomogeneïtäten der Massen waren vermuthlich die grössten, aber auch die einzigen bekannten Unregelmässigkeiten. Anders war es mit den beim Bleiguss häufig vorkommenden inneren Blasen, welche möglicherweise eine Massenvertheilung in den kugelförmigen Räumen verschulden konnten, welche die Annahme, dass die Massen im Centrum vereinigt gedacht werden können, vereitelte. Um Fehler, die hieraus entspringen könnten, im Endresultat zu vermeiden, wurden nach Beendigung der ersten Hälfte der Arbeit sämmtliche Kugeln umgedreht, so dass Oben und Unten vertauscht wurde. Etwaige kleine Ungleichheiten in der Dichtigkeit der Kugeln mussten nun entgegengesetzte Abweichungen erzeugen, als vorher, daher war das Hauptmittel aller Messungen von diesen Fehlern so gut wie frei. Sogar an eine unsymmetrische Massenvertheilung der hölzernen Drehscheibe war gedacht worden, weshalb zum Aufsetzen der beiden grossen Kugeln je zwei diametral gegenüberliegende Teller auf der Scheibe angebracht waren, deren Benutzung gleichzeitig mit der erwähnten Umdrehung der Kugeln gewechselt wurde. Es würde hier zu weit führen, alle in der Abhandlung beschriebenen Einzelheiten zur Vermeidung von Fehlerquellen wie Luftströmungen, Erschütterungen, thermischen Einflüssen ausführlich zu beschreiben. Ein grosser Vortheil der Versuchsanordnung war es, dass sowohl die Umdrehung der Drehscheibe wie auch das Aufsetzen der Reiter ohne Arretirung der Wage geschehen konnte, dass also die ziemlich beträchtlichen Veränderungen der Einstellung, welche durch das Abheben und Wiederaufsetzen des Balkens und der Gehänge zu entstehen pflegen, vermieden wurden. Die Wage blieb oft Wochen lang mit der vollen Belastung unarretirt stehen, so dass elastische Nachwirkungen im Balken und in den Schneiden und die daraus folgenden Wanderungen des Nullpunktes völlig verschwanden.

Die Verwerthung dieser Messungen für die Bestimmung der Gravitationsconstante verlangte nun eine sehr genaue Kenntniss des Abstandes, d. h. der verticalen Distanz der anziehenden und angezogenen Kugeln. Diese wurde mit einem Kathetometer gemessen, dessen Fernrohr mit horizontalem Faden auf die höchsten und tiefsten Punkte der Kugelprofile eingestellt wurde. Aus diesen Ablesungen konnte der gesuchte Abstand der Mittelpunkte sehr genau gefunden werden. Um den unteren Rand der auf der Drehscheibe liegenden Kugel anvisiren zu können, waren die Böden der zur Aufnahme der Kugel dienenden Teller ausgeschnitten, so dass man dieselbe von der Seite unten hervorragen sah. Die durch die sehr kleinen Schwingungen der Wage und Einstellungsdifferenzen beim Umdrehen der Scheibe verursachten Veränderungen dieser Abstände (höchstens 0,005 mm) waren hierbei vollkommen verschwindend, da die Genauigkeit der kathetometrischen Ablesung etwa 0,02 mm betrug. Diese Längenmessungen wurden nach Schluss jeder abgeschlossenen Reihe von gleichartigen Beobachtungen, also vor jeder Veränderung der Kugelstellungen vorgenommen und für die specielle Reihe von Wägungen, welche voranging, verwerthet.

Da jede Einstellung der Wage aus vier Umkehrpunkten gefunden wurde, Arretirung der Wage nicht vorkam, und das Aufsetzen der Reiter und das Drehen der Scheibe in kurzer Zeit ausgeführt war, so war jede Einzelbestimmung in wenigen Minuten beendet, und es konnten an jedem Arbeitstag in einigen Stunden durchschnittlich 25 Beobachtungen gemacht werden, wobei immer abwechselnd Gravitationswirkung und Reiterwirkung gemessen wurde. Die erste Gruppe der zu den Resultaten benutzten definitiven Messungen bestand aus neun Arbeitstagen; an fünf derselben waren die aufgehängten Kugeln in der unteren Lage, an den übrigen in der oberen. Darauf wurde die oben auseinandergesetzte Umdrehung aller Kugeln nach oben und unten und zugleich deren Vertauschung nach rechts und links vorgenommen. Die darauf folgende Gruppe bestand nun aus vier für die Resultate benutzten Arbeitstagen, zwei mit unterer, zwei mit oberer Kugelstellung [1]). Diese zweite Gruppe giebt in der That ein etwas anderes Mittel, als jene erste, und rechtfertigt deshalb die Vermuthung einer unsymmetrischen Massenvertheilung in den Bleikugeln.

Aus dem Hauptmittel beider Gruppen fand Herr Poynting als Werth der Gravitationsconstante:

$$G = 6{,}6984 \times 10^{-8} \frac{\text{ccntim}^3}{\text{gramm} \cdot \text{sec}^2}.$$

Um nun die mittlere Dichtigkeit des Erdkörpers mit gleicher Genauigkeit zu finden, genügt es nicht, wie wir zu Anfang dieses Artikels der einfacheren Darstellung wegen gethan haben, die Erde als vollkommene Kugel anzusehen, auch muss berücksichtigt werden, dass die irdische Schwere nicht ganz so gross ist, als sie nach der Masseanziehung sein sollte, weil nämlich die Umdrehung der Erde eine Centrifugal-

[1]) Diese 13 definitiven Arbeitstage der mehrere Jahre erfordernden Bestimmung sind ein lehrreiches Beispiel dafür, wie viel länger die Vorbereitungen zu physikalischen Messungen zu dauern pflegen, als deren Ausführung.

kraft erzeugt, welche jener Kraft entgegenwirkt [1]). Durch mathematische Verwendung dieser bereits lange bekannten Erdconstanten nnd Ortsconstanten erhält man einen Werth für die Masse der Erde, desseu Genauigkeit gleich der der Gravitationsconstante ist. Dividirt man denselben durch das ebenfalls bekannte Volumen der Erde ($1{,}0832 \times 10^{27}$ cm^3), so erhält man die mittlere Dichtigkeit derselben, deren Wertb nach deu Poynting'schen Messungen von G wird:

$$\triangle = 5{,}4934 \ \frac{\text{gramm}}{\text{centim}^3}.$$

Zum Vergleicb mögen bier die älteren Resultate zusammengestellt werden:

		△
Maskelyne & Hutton	1775 bis 1778	4,8
James		5,32
Caveudish	1798	5,48
Reich	1838	5,49
Reich		5,58
Baily	1843	5,67
Cornu & Baille	1878	5,56
Airy	1856	6,56
Wilsing	1885 und 1887	5,594 ± 0,032
Jolly	1881	5,692 ± 0,06

Der Poynting'scbe Werth ist also unter den in neuerer Zeit gefundenen der kleinste. O. K.-M.

W. M. Wheeler: Ein Beitrag zur Insecten-Embryologie. (Journ. of Morphol. 1893, Vol. VIII, 160 S. m. 6 Tfln.)

Verf. studirte die embryonale Entwickelung von Xiphidium ensiferum, einer in Wisconsin uud den benachbarten Staaten Nordamerikas häufigen Locustide. Die in manchen Punkten bemerkenswerthen Ergebnisse seiner Untersuchungen, über welche Verf. zum Theil bereits in vorläufigen Mittbeilungen berichtete, veranlassen ihn zu allgemeineren Betrachtungeu über mehrere Punkte der Insectenembryologie. Indem wir betreffs der einzelnen tbatsächlichen Angaben, der Untersuchnngsmetboden und dergleichen, auf die durch zablreiche Abbildungen illustrirte Arbeit selbst verweisen, seien hier diejenigen Punkte hervorgehoben, welche ein allgemeineres Interesse beansprnchen können.

Zuerst ist die Entwickelung eines eigentbümlicben Embryonalorgans zu erwähnen, welches Verf. als „Indusium" bezeichnet. Aehnlicb, wie dies bereits bei anderen Insecten und bei Crustaceen beobachtet wurde, entsteht die Embryonalanlage im Blastoderm nicht als eine einheitliche Bildnng, sondern es lassen sich im Ganzen vier Centren unterscheiden, die beiden Anlagen der Kopflappen, die des Scbwanzendes und ein noch vor den Kopflappen gelegenes Centrum, welches Verf. iu einer früheren Veröffentlichung als „Praeoralplatte" bezeichuete. Wäbrend nun der Zwischenraum zwischen den drei erstgenannten Centren allmälig durch die Anlage des Keimstreifens ausgefüllt wird, tritt das letztgenannte, welches anch etwas später sichtbar wird, nur sehr vorübergehend mit dem Kopfende in Verbindung und nimmt am Aufbau des embryonalen Körpers keinen Antheil. Nachdem dieser bereits segmentirt und die Bildung von Amnion und Serosa abgeschlossen ist, beginnt auch an dem in Rede stebenden Organ ein äbnlicher Faltungsprocess wie der, welcher zur Bildung des Amnions führt. Ganz wie bei der Bildung der Amnionfalte, geschieht es auch bier: Die Ränder der rings vom Umfange des Organs sich erbebenden Falte treffen zusammen und verscbmelzen nnd es erfolgt gleichzeitig eine Trennung der beiden die Falten bildenden Lamellen. Die äussere bleibt im Zusammenhang mit der Serosa, von der sie einen Theil darstellt, die innere, der Lage nnd Bildung nach dem Amnion des Embryo entsprechende, wird von Wheeler nunmehr als „äusseres", der Körper der ursprünglichen, präoralen Anlage als „inneres Indusinm" bezeichnet. Der Name Indusium erhält seine Berecbtigung durcb den nunmebr folgenden Wachstbumsprocess: Aeusseres und inneres Indusium beginnen unter gleichzeitiger Abflachung stark zu wachsen, dringen in den Zwiscbenraum zwiscben Serosa und Amnion ein und bilden eine vollständige Umhüllung um Embryo nnd Dotter. Wenn die Umwachsung vollständig geworden ist, trennen sich das äussere nnd inuere Indusium von einander, indem die sich entgegenwachsenden Ränder beider Lamellen mit eiuander verscbmelzen.

Auf die weiteren Complicationen, welche dieser Umhüllungsapparat noch dnrch Cuticularabscheidungen erfährt, sei hier nicht weiter eingegangen, sondern nur noch erwähnt, dass die vom Verf. als „inneres Indusium" bezeichnete Schicht später eine ähnliche Rolle spielt, wie die Serosa bei anderen Insecten; sie erhält sich, während der Embryo durch Umwachsen des Dotters seinen Rückenabschluss gewinnt, noch eine Zeit lang als ein dem sogenannten „Dorsalorgan" der anderen Insecten vergleicbbarer Körper. Alle ausserhalb des „inneren Indusinms" gelegenen Hüllen werden bereits früber abgestossen. Von diesem, nacb des Verf. Anschauung, normalen Entwickelungsgange fanden sicb nicht selten Abweichungen. Das Indnsium variirt nach Grösse, Form, nach der Zeit seiner Entwickelung, ja selbst nach der Zahl — denn zweimal traf Verf. Eier mit doppelter Indusium-Anlage.

Ein in gleicher Weise gebildetes Iudusium beobachtete Wbeeler noch bei einer zweiten Locustide, Orchelimum vulgare, während sonst bisher von keinem Insect eine ähnliche Bildung bekannt geworden ist. Verf. glaubt, dass man dieselbe vielleicht mit der sogenannten „Mikropyle" der Poduriden vergleichen könnte, mit der sie in ihrer Lage in der Medianlinie vor der Kopfanlage übereinstimmt. Es würde sicb dann um eine secundäre Anpassung eines bereits im Schwiu-

[1]) Die so einfache Gleichung 2) wird alsdann:

$$g = G \cdot \frac{M}{r^2} \{1 + \varepsilon/3 - 3/2\,k + (5/2\,k - \varepsilon) sin^2\varphi - 3{,}10^{-9}.h\} \quad 2a)$$

Dabei ist $r = 6{,}3709 \times 10^8$ cm der mittlere Erdradius, $\varepsilon = 1/282$ die Ellipticität der Erde, $k = 1/289$ das Verhältniss der Centrifugalkraft zur Schwerkraft am Aequator, $\varphi = 52^0\ 28'$ die Breite von Birmingham und h die Höhe über dem Meere.

den begriffenen, rudimentären Organs an eine neue Function handeln. Da die „Mikropyle" der Poduriden bereits von anderer Seite mit den sogenannten Dorsalorganen gewisser Isopoden und anderer Crustaceen und diese wiederum mit dem „Cumulus" der Spinnen verglichen wurden, so könnte es sich hier möglicherweise um einen in verschiedenen Arthropodengruppen erhalten gebliebenen Ueberrest einer sehr alten Bildung handeln.

Einen zweiten Punkt von allgemeinerem Interesse bilden die Lageveränderungen des Embryos im Ei. Es war bereits bekannt, dass die Embryonen der Odonaten und Rhynchoten in einem frühen Entwickelungsstadium mit dem hinteren Ende ihres Körpers in den Dotter einwandern, und indem dasselbe sich nach vorn umkehrt und bei weiterem Wachsthum den Körper nachzieht, schliesslich ganz vom Dotter umschlossen werden. Erst später nimmt der Embryo durch einen sogenannten „Umrollungsprocess" seine alte Lage wieder ein, indem er gleichzeitig Amnion und Serosa durchbricht und frei in den Dotter zu liegen kommt. Von den Orthopteren war bisher — mit Ausnahme der Gryllide Oecanthus — etwas Aehnliches nicht bekannt. Verf. beobachtete nun bei Xiphidium ebenfalls eine solche doppelte Bewegung, deren erste in einem am Analende beginnenden Hindurchwandern des Embryos durch den Dotter bis zur concaven Dorsalseite des Eies besteht, während er in einem späteren Entwickelungsstadium durch einen dem der oben genannten Insecten vergleichbaren Umrollungsvorgang seine alte Lage wieder einnimmt, wobei das Amnion und das um diese Zeit mit demselben eng verbundene „innere Indusium" durchbrochen werden. Verf. glaubt nun, entgegen der bis jetzt herrschenden Annahme, für alle Orthopteren eine solche Wanderung des Embryos als Regel annehmen zu dürfen. Auf Grund eigener Beobachtungen an Gryllus luctuosus und Oecanthus niveus glaubt er sich zu der Annahme berechtigt, dass Ayers, der die Entwickelung von Oecanthus beschrieb, die frühesten Entwickelungsstadien nicht gesehen habe. Auch bei diesen Grylliden entsteht — was allerdings auch besser im Einklang mit dem von anderen Insectengruppen Bekannten steht — die erste Keimanlage nach Wheeler auf der convexen Bauchseite des Eies, nicht an der Rückenseite, so dass auch hier eine zweimalige Lageveränderung des Embryos Platz greift. Verf. vermuthet, dass auch bei Gryllotalpa — trotz der entgegengesetzten Angaben Korotneff's — die Sache ähnlich liegen dürfte. Auch bei einer Acridierart, Melanoplus femur-rubrum, beobachtete Verf., wie die sehr nahe am unteren Eipol auf der Ventralseite entstehende Embryonalanlage erst nach der Rückenseite hinüberwandert, und später vor dem Ausschlüpfen wieder auf die Bauchseite zurückkehrt. Bei Blatta bleibt der Embryo zwar nach Wheeler stets auf der Ventralseite des Eies, doch findet sich eine Andeutung der oben besprochenen Vorgänge, indem derselbe — allerdings erst nach Durchbrechung der Embryonalhüllen — bis zum unteren Eipole hinabrückt, während später das vordere Körperende in der Richtung nach dem oberen Pol zu wächst. Verf. ist geneigt, in der Abwärtswanderung des Embryos eine Andeutung der bei den Saltatoria beobachteten blastokinetischen Bewegungen zu sehen. Für die Mantiden und Plasmiden fehlen noch speciellere Beobachtungen.

Wenn auch noch manche Punkte hier näherer Aufklärung bedürfen, so ist doch nicht zu verkennen, dass Wheeler's Deutung der beobachteten Thatsachen, im Verein mit den Beobachtungen an Xiphidium nicht nur die Gruppe der Orthopteren, speciell die Saltatoria, als eine einheitlichere erscheinen lassen, sondern dieselbe nun auch in ihrer Gesammtheit den Odonaten und Rhynchoten annähern. Da wir es bei allen drei Ordnungen mit relativ ursprünglichen Formen zu thun haben, so liegt die Annahme nahe, dass es sich bei den blastokinetischen Bewegungen um sehr alte, von den ältesten Pterygoten erworbene Anpassungen handelt. Verf. weist darauf hin, dass auch der reichliche Dotter eine jedenfalls erst innerhalb des Pterygotenstammes selbständig erworbene Bildung darstellt, und ist geneigt, die embryonalen Lageveränderungen direct für eine Folge der Dotteranhäufung zu halten. Diese im Verein mit der harten Chitinschale erschwere die Athmung und die Abgabe der im Verlaufe des Wachsthums im Dotter sich ablagernden Stoffwechselproducte. Es sei daher der Embryo genöthigt, seinen Aufenthaltsort zu ändern. Bei den dotterärmeren Eiern der metabolischen Insecten sei die Respiration auch ohnedies leichter.

Auch die Beobachtungen des Verf. über die Gastrulation und Keimblätterbildung zeigen — im Gegensatze zu einigen früheren Beobachtern — dass diese Ordnung in allen wesentlichen Punkten mit den übrigen übereinstimmt. Bei verschiedenen Locustiden und Grylliden (Xiphidium, Stagmomantis, Oecanthus, Gryllus) stellte derselbe in früheren Stadien das Vorhandensein eines ringförmigen Blastoporus fest, und beobachtete bei Xiphidium die Entwickelung des Entoderms aus einer ovalen und einer analen Anlage.

Specieller behandelt Verf. endlich noch die Entwickelung des Nervensystems und der Genitalorgane. Die bereits in einer früheren Mittheilung desselben Verf. erörterte Entstehung des Bauchmarkes aus einzelnen grossen Neuroblasten, aus welchen durch wiederholte Theilung die Nervenzellen hervorgehen, wird ausführlicher erläutert. Von den neuen Angaben über die Gehirnentwickelung verdient hervorgehoben zu werden, dass Verf. auf Grund seiner neuen Beobachtungen an verschiedenen Orthopteren, sowie an Ranatra die von Viallanes und Patten angegebene Segmentirung des Insectengehirns bestätigen konnte, dass er jedoch — entgegen einer von ihm selbst und von Patten für verschiedene Coleopteren gemachten früheren Angabe nunmehr die Augenplatte und das Ganglion opticum ganz dem Protocerebrum zurechnet. Wheeler glaubt seine

früheren thatsächlichen Beobachtungen mit dieser Deutung, welche im Einklange mit den Befunden anderer neuerer Beobachter steht, recht wohl vereinigen zu können.

Wheeler's Angaben in Betreff der Entwickelung der Ausführungsgänge der Genitalien weichen in einzelnen Punkten von den Beobachtungen anderer neuerer Forscher (Heymons, Nusbaum) ab. Keimzellen fand Verf. in den ersten 6 Abdominalsegmenten, ausnahmsweise einmal sogar im 10ten. Da Heymons bei Blatta das 2. bis 7. Segment als Keimzellen enthaltend anführt, so ergiebt sich, dass fast alle Abdominalsegmente Keimzellen produciren können, ein Ergebniss, das an die Verhältnisse bei den Anneliden erinnert. Im Gegensatz zu Heymous betont Wheeler, dass das Ende des männlichen Ausführungsganges sich als Divertikel der Leibeshöhle im 10. Segment des Abdomens anlegt, während der Oviduct dem 7. Segmente angehört. Von Interesse ist, dass Verf. auch im weiblichen Geschlecht eine rudimentäre Anlage des männlichen Ausführungsganges im 10. Segment antraf. Gegenüber den Angaben Nusbaum's, dass nur die Vasa deferentia und die Oviducte dem Mesoderm entstammen, alle übrigen Theile des Geschlechtsapparates aber dem Ectoderm angehören sollen, betont Verf. mit Entschiedenheit den mesodermalen Ursprung des Uterus und der Vesiculae seminales.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass die Beobachtungen Wheeler's die Entwickelung der Gonapophysen aus den Embryonalanhängen der betreffenden Glieder des Hinterleibes Schritt für Schritt verfolgen liessen, und somit ihre Homologie mit den echten Gliedmaassen bestätigen.

In einer späteren Abhandlung beabsichtigt Verf., seine Beobachtungen über die Entwickelung der Malpighischen Gefässe, des Fettkörpers, der Oenocyten und der Abdominalanhänge darzulegen.

R. v. Hanstein.

James Dewar und **J. A. Fleming**: Der elektrische Widerstand der Metalle und Legirungen bei Temperaturen nahe dem absoluten Nullpunkt. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXVI, p. 271.)

Im vorigen Jahre haben die Verff. eine vorläufige Mittheilung über Versuche veröffentlicht, die sie über den elektrischen Widerstand von Metallen, Nichtmetallen und Legirungen bei der Temperatur des siedenden Sauerstoffes ausgeführt hatten. Die grossen Schwierigkeiten einerseits, welche sich der genauen Ermittelung dieser Werthe entgegenstellten, andererseits die theoretische Wichtigkeit, welche die Kenntniss des elektrischen Widerstandes in der Nähe des absoluten Nullpunktes hat (vgl. Rdsch. VII, 663), veranlassten die Herren Dewar und Fleming, diesen Gegenstand einer ausgedehnteren und sorgfältiger ausgeführten Untersuchung zu unterziehen, nachdem sie es ermöglicht hatten, grössere Quantitäten von flüssigem Sauerstoff für diesen Zweck zu verwenden.

„Diese Untersuchung ist noch lange nicht vollendet; aber die Resultate, soweit sie reichen, sind von beträchtlichem Interesse und wir halten es für erwünscht, einen Theil der Schlüsse, zu denen wir gekommen sind, mitzutheilen. Allgemein kann der Gegenstand dieser Untersuchung bezeichnet werden als die Bestimmung des specifischen elektrischen Widerstandes von Metallen und Legirungen zwischen den Temperaturgrenzen von etwa 200°, wenn die niedrigste erhältliche Temperatur sich dem absoluten Nullpunkt nähert. Wir wünschten besonders die Aenderungen des Widerstandes mit der Temperatur unterhalb —100° zu untersuchen und die Gestalt der Temperatur-Widerstands-Curve zu bestimmen, wenn die Temperatur bis zu den Punkten erniedrigt worden, die man erhält durch Verdampfung des flüssigen Sauerstoffes unter vermindertem oder normalem Druck. Die beiden Variablen, die wir zu bestimmen hatten, waren also der specifische elektrische Widerstand und die Temperatur."

In welcher Weise diese beiden Grössen gemessen worden, erörtern die Verff. des Näheren. Der specifische elektrische Widerstand wurde nicht auf die Masse, sondern auf das Volumen der untersuchten Körper bezogen, weil das Wägen der ungemein dünnen Drähte, welche bei den Experimenten verwendet wurden, grösseren Fehlern zugänglich ist, als die Messung ihrer Durchmesser, eine keineswegs leichte Arbeit, deren Ausführung näher beschrieben wird. Nicht minder gross waren die Schwierigkeiten für die Messung der Temperaturen; da bei den niedrigen Temperaturen, welche in Aussicht genommen waren, selbst die Luft und der Wasserstoff flüssig werden, musste von Ausdehnungs- und Druck-Thermometern Abstand genommen werden, es blieben nur thermoelektrische Apparate und die Messung der Widerstandsänderung eines Normaldrahtes als Maass für die Temperatur. Die Widerstände eines ganz bestimmten Platindrahtes wurden in den Versuchen als für den vorliegenden Zweck am geeignetsten erkannt und die Temperaturmessungen mit dem „Platin-Widerstands-Thermometer" ausgeführt, dessen Angaben (Platin-Temperaturen) dann mit den Temperaturen eines gewöhnlichen Thermometers verglichen werden konnten. Die Prüfung und Graduirung dieses „Thermometers" ist eine verhältnissmässig einfache. Ausser der grossen Schwierigkeit, den Durchmesser der benutzten Drähte zu messen, werden noch weitere hervorgehoben, welche bei den neueren und exacteren Versuchen zu überwinden waren, so die Beschaffung reiner Materialien, die Herstellung kleiner Widerstandsröllchen, welche in den flüssigen Sauerstoff vollständig eingetaucht sein mussten (um keine thermoelektrischen Ströme zu geben) und mit der Wheatstone'schen Brücke in passender Weise zu verbinden waren.

Die Versuche wurden mit 14 verschiedenen, möglichst reinen Metallen ausgeführt (wir setzen neben jedes Metall in einer Klammer die Dicke des untersuchten Drahtes in Centimeter), und zwar mit Platin (0,025945 und 0,0078297), Gold (0,0078653), Palladium (0,024478), Silber (0,025550), Kupfer (0,025789), Aluminium (0,024446 und 0,024520), Eisen (0,02657 und 0,023078), Nickel (nicht bestimmbar), Zinn (0,067505), Magnesium (0,061496), Zink (0,025910), Cadmium (0,070366), Blei (0,065631), Thallium (0,066970). In Tabellen sind die für die einzelnen Metalle gefundenen Widerstände bei den verschiedenen Temperaturen bis zu den „Platin-Temperaturen" von —222,7° hinab angegeben und für jeden Draht der specifische Volumwiderstand bei 100° und bei 0°, sowie der mittlere Temperaturcoëfficient zwischen 0° und 100° berechnet. In einer Tafel sind dann die gemessenen Werthe der Widerstände zwischen den Temperaturen +200° und —300° (Pl. Temp.) graphisch dargestellt.

Eine Prüfung dieser Curven zeigt, dass einige von ihnen concav nach oben sind, andere concav nach unten; die am stärksten gekrümmten gehören den magnetischen Metallen, Nickel und Eisen, an. Die Curven schneiden sich bei den tiefen Temperaturen, somit ist die Reihenfolge des Leitungsvermögens der Metalle bei sehr

niedrigen Temperaturen verschieden von ihrer Reihe bei gewöhnlichen Temperaturen. Bei der niedrigsten erreichten Temperatur ist der beste metallische Leiter das reine Kupfer. Es sei hier hemerkt, dass die hesten Leiter unter den reiucu Metallen diejenigen sind, welche auch den besten Klang geben: Silber, Aluminium, Gold uud Kupfer geben gute Glocken, während Blei, Thallium, Zinn und Palladium, welche die schlechtesten Leiter sind, sich für diesen Zweck nicht eignen. Die Metalle Platin und Palladium haben Widerstandscurven mit einer ausgesprochenen Concavität nach unten, wenn dieselben nach Celsius-Temperaturen entworfen werden, während Nickel und Eisen eine beträchtliche Krümmung in entgegengesetzter Richtung zeigen. Die Tafel zeigt ferner, dass der in der früheren vorläufigen Untersuchung gewonnene Schluss, dass der specifische elektrische Widerstand aller reinen Metalle beim absoluten Nullpunkt der Temperatur wahrscheiulich verschwinden wird, durch die neueren sorgfältigeren Messungen hestätigt wird.

Ausser den Metallen sind auch 15 Legirungen von bestimmter hekannter Zusammensetzung untersucht; die Resultate dieser Messungen sind für sämmtliche Legirungen in zwei Tabellen zusammengestellt und graphisch auf der Tafel wiedergegeben. Aus den Curven ersieht man, dass der Hadfield'sche Mangan-Stahl (12 Proc. Mangan enthaltend) eiue merkwürdige plötzliche Krümmung seiner Curve bei -40^0 C. zeigt. Es wird wichtig sein, die magnetischen Eigenschaften dieses Manganstahles bei den Temperaturen -30^0 his -80^0 zu untersuchen, und nachzusehen, ob auch andere physikalische Eigeuschaften sich gleichzeitig mit dem Temperaturcoëfficienten des Widerstandes ändern. Ferner sieht man, dass die Legirung Mangenin (Cu 82 Proc., Mn 12 Proc., Ni 4 Proc.) eine Curve hat, die bei 16^0 ein Maximum aufweist. Nicht minder ist es von Iuteresse, die Wirkungen der verschiedenen constituirendeu Elemente in den Legirungen zu heachten: Eine Beimischung von 6 Proc. Silber zum Aluminium hat eine grössere Wirkung auf die Aenderung des specifischeu Widerstandes als die von 6 Proc. Kupfer, während 3 Proc. Aluminium die Eigenschaften des Kupfers noch stärker modificireu.

Leo Liebermann und **Stefan Bugarszky**: Beiträge zur Theoric der wässerigen Lösungen von Salzgemischen. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1893, Bd. XII, S. 188.)

Werden zwei Salze aus verschiedenen Metallen und verschiedenen Säuren, Wasser gelöst, so setzen sie sich entweder nach der älteren Auffassung zum Theil zu zwei neuen Salzen um, so dass die Lösung dann vier verschiedene Salze enthält; oder jedes Salz zerfällt nach der elektrolytischeu Dissociatioushypothese von Arrhenius in seine Ionen, und die verdünnte Lösung enthält die viererlei Ionen. Zwischen diesen beideu Möglichkeiten kann nun ein passend angeordneter Diffusionsversuch eine Entscheidung herbeiführen.

Hahen wir z. B. eine Lösung von einem g-Molecül Chlornatrium und eiuem g-Molecül Kaliumnitrat im Liter Wasser und hringen wir diese Lösung A in Oberflächencontact mit einer Lösung B, die ein g-Molecül Chlornatrium im Liter euthält, so wird in dem Falle, dass in der Lösung A die Salze theilweise ihre Bestandtheile ausgetauscht haben, also nehen Chlornatrium und Kaliumnitrat auch Kaliumchlorid und Natriumnitrat gebildet worden sind, das Chlornatrium aus der Lösung B iu die Lösung A hinüberdiffundiren, weil zufolge der erwähnten Reaction der Chlornatriumgehalt der Lösung A ahgenommen hat, während das gebildete Chlorkalium vou A zur Lösung B wandern muss. Da nun die Diffusionsgeschwindigkeit des NaCl und des KCl verschieden sind, muss der Chlorgehalt der Lösungen durch die Diffusiou eine Aeuderung erleiden. Sind aber nach der Arrhenius'schen Hypothese die Salze in der wässerigen Lösung dissociirt, dann enthält die Flüssigkeit die Ionen Na, Cl, K und NO_3 iu der Lösung A und die Ionen Na, Cl iu der Lösung B; in beiden ist der Chlorgehalt derselbe, er kann sich also während der Diffusion nicht äudern.

Verff. haben nun eine Reihe solcher Diffusionsversuche ausgeführt; zuuächst mit den soeben als Beispiel angeführten Salzen. Die concentrirtere Lösung A wurde in einem offenen Glasgefässe, das bis zum Rande mit der Lösung gefüllt war, in ein grösseres, äusseres Gefäss gestellt, welches Kochsalzlösung euthielt, die den oberen Rand des inneren Gefässes noch gut zwei Finger hoch überdeckte, und so längere Zeit der directen Diffusion überlassen; nach 1, 2, 3 und 4 Tagen wurde sodann der Inhalt des inneren Gefässes genau analysirt und der Gehalt an Chlor, Natrium und Kalium bestimmt. Eine zweite Versuchsreihe wurde mit Kupfersulfat und Chloruatrium ausgeführt, und zu einer dritten Versuchsreihe wurdeu Ammoniumoxalat und Natriumacetat verwendet.

Die Resultate aller drei Versuchsreihen waren gleichsinnige, sie lassen sich in dem Satze zusammenfassen, „dass unter jenen Bedingungen, welche wir hei unseren Versuchen einhielten, die Salzgemische sich in wässeriger Lösung so verhalten, wie dies auf Grund der Arrhenius'schen Theorie a priori zu erwarten war, und dass zwischen den Componenten der Salzgemische Reactiouen in dem Sinne, wie dies die älteren Anschauungen voraussetzten, nicht stattfinden".

J. Szuhay: Beiträge zur Kenntniss des Jodstickstoffs. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 1893, Jahrg. XXVI, S. 1933.)

Der chemische Charakter des Jodstickstoffs ist augenblicklich noch wenig erforscht. Die Forscher, die sich bisher mit der Feststellung seiner Zusammensetzung beschäftigt haben, gelangten sämmtlich zu der Ansicht, dass der Jodstickstoff ein Ammoniak ist, in dem die Wasserstoffatome ganz oder theilweise durch Jod ersetzt sind, ohne dass jedoch der basische Charakter des Ammoniaks dadurch vernichtet ist.

Je uach der Darstellung zeigt der Jodstickstoff eine andere Zusammensetzung, anderes Aussehen und andere Explosionsfähigkeit. Der durch Zusammenbringeu von Jodpulver mit wässerigem Ammoniak entstehende soll nach Verf. derart explosiv sein, dass man ihn auf dem Filter gar nicht auswaschen kann. Dem gegenüher möchte sich Ref. die Bemerkung erlauben, dass er vielfach Jodstickstoff auf die angegebene Art zu Vorlesungszweckeu dargestellt hat, ohne dass ihm eine solche Explosion jemals begegnet ist. Der Jodstickstoff konnte stets mit Wasser event. auch Alkohol und Aether ausgewaschen, an der Luft getrocknet und bis zum nächsten Tage für den bekannten Vorlesungsversuch aufbewahrt werden. Es kommt also augenscheinlich auch hierhei auf die näheren Umstände an, unter denen man arheitet.

Der durch Vermischen einer concentrirten Lösung von Jod iu Jodkalium mit wässerigem Ammoniak erhaltene Jodstickstoff ist vom Verf. einer eingehenden Untersuchung unterworfen worden, die ergab, dass die Zusammensetzung dieses Jodstickstoffs durch die Formel HNJ_2 auszudrücken ist, letzteres demnach ein Jodimid darstellt. Der Wasserstoff ist durch Silber ersetzbar, und es bildet sich Jodimidsilber $AgNJ_2$. Das Jodimid zeigt eine gewisse Analogie mit der Stickstoffwasserstoffsäure HN_3, beide enthalten die zweiwerthige HN-Gruppe und die negativirende und zweiwerthige Azogruppe N_2, be-

züglich die Gruppe J_2. Danach steht der Jodstickstoff den Säuren nahe.

Interessant wäre es, die Leitfähigkeit zu untersuchen und zu sehen, ob der Jodstickstoff gleich der Stickstoffwasserstoffsäure eine Constante giebt. M. L. B.

Paul Sabatier und J. B. Senderens: Ueber eine neue Klasse von Verbindungen: die nitrirten Metalle. (Bulletin de la société chimique de Paris, 1893, Ser. 3, T. X, p. 669.)

Lässt man reine und trockene Dämpfe von Stickstoffperoxyd (NO_2) bei gewöhnlicher Temperatur über einige Metalle streichen, die im feinvertheilten Zustande durch Reduction ihrer Oxyde mittelst Wasserstoff erhalten sind, so wird das Peroxyd von diesen sehr schnell absorbirt und es bildet sich eine Verbindung des Metalles mit dem Gase, welche sehr interessante Eigenschaften zeigt. Am eingehendsten ist diese Verbindung am Kupfer untersucht, doch konnten auch entsprechende Verbindungen mit Kobalt, Nickel und Eisen gewonnen werden.

Wird Kupfer, das eben aus Kupferoxyd reducirt worden, bei Zimmertemperatur (25° C.) einem Strome rother Dämpfe von Stickstoffperoxyd ausgesetzt, so wird es schnell in eine braune Substanz verwandelt unter starker Wärmeentwickelung und Absorption des Peroxyds, von welchem das Kupfer das 1000fache seines Volumens aufnehmen kann. Mit Wasser reagirt die Verbindung sehr lebhaft unter reichlicher Entwickelung von Stickoxyd, NO. Die Analyse des nitrirten Kupfers ergab im Mittel 74 Proc. Kupfer; diese Menge und die gesonderte Bestimmung des in der Verbindung enthaltenen Stickstoffes und Sauerstoffes ergaben eine Zusammensetzung, welche der Formel Cu_2NO_2 entspricht.

In trockener Luft ist das nitrirte Kupfer bei gewöhnlicher Temperatur unveränderlich; wird es in reinem Stickstoff erhitzt, so tritt Dissociation ein, und zwar genügt schon eine Temperatur von 90°, um den grössten Theil des Peroxyds zu entfernen. Der bereits erwähnten, starken Einwirkung des Wassers auf das nitrirte Kupfer entspricht es, dass in feuchter Luft rothe Dämpfe sich entwickeln und die Masse sich grün färbt. Wasserstoff wirkt in der Kälte nicht ein, erhitzt man aber auf 180°, so werden grosse Mengen von Ammoniumnitrat und Ammoniak gebildet. Ammoniak und Schwefelwasserstoff greifen das nitrirte Kupfer schon bei gewöhnlicher Temperatur an. All diese Reactionen weisen darauf hin, dass in der Verbindung das Stickstoffperoxyd und das Kupfer einfach so aneinander gelagert sind, dass jedes für sich allein reagiren kann. Diese Neutralität der chemischen Eigenschaften erinnert an die der Metallcarbouyle (Verbinduugen von Metallen mit Kohlenoxyd, vgl. Rdsch. V, 604; VI, 422, 510; VII, 116), welche mit Eisen und Nickel dargestellt worden und besonders dadurch interessant sind, dass sie, verschieden von den uns hier beschäftigenden, festen Substanzen, gasförmig sind.

Mit den übrigen genannten Metallen ist die Verbindung des Stickstoffperoxyd weniger leicht zu erhalten, weil die Reaction eine zu lebhafte ist und die Metalle verbrennen. Kobalt, das aus dem Oxyd durch Wasserstoff reducirt worden, verbrennt energisch im Stickstoffperoxyd; nur wenn dieses mit Stickstoff verdünnt worden, bildet sich das nitrirte Kobalt, ein schwarzer Körper, der mit Wasser sehr lebhaft reagirt, beim Erhitzen in einer Stickstoffatmosphäre erst salpetrige Dämpfe entwickelt und dann plötzlich mit glänzender Flamme sich entzündet. Mit einer brennbaren Substanz gemischt, giebt das nitrirte Kobalt eine heftige Explosion. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel Co_2NO_2 (gefunden 71,6 Proc. Co, berechnet 71,9 Proc.).

Mit Nickel reagirt das Stickstoffperoxyd noch lebhafter, so dass man das nitrirte Nickel nicht in reinem Zustande erhalten kann. Denn selbst, wenn das Stickstoffperoxyd stark mit Stickstoff verdünnt ist, reagirt es auf das reducirte Metall so lebhaft, dass dieses zum Theil oxydirt wird. Trotzdem gelang es den Verff., die Verbrennung des Metalles insoweit zu vermeiden, dass sie nitrirtes Nickel (Ni_2NO_2) erhielten, welches dem nitrirten Kobalt sehr ähnlich war. Beim Eisen war es hingegen nicht möglich, die Entzündung hintanzuhalten und die Zerstörung des nitrirten Metalles zu hindern; dass aber solches sich gebildet hatte, konnten die Verff. sehr wohl wahrscheinlich machen.

Paul Dahms: Mineralogische Untersuchung über Bernstein. (Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, N. F., Bd. VIII, Heft 3.)

Die zahlreichen in letzter Zeit veröffentlichten Untersuchungen über den Bernstein erhalten durch die vorliegende Arbeit eine wünschenswerthe Ergänzung. Verf. behandelt zunächst die Frage, auf welchen Vorgängen das Klarkochen des Succinits oder baltischen Bernsteins beruht. Der Umstand, dass klarer Bernstein von jeher besonders hoch im Preise stand, wies seine Händler frühzeitig darauf hin, minderwerthige, getrübte Varietäten in klare zu verwandeln. Als das Harz der Bernsteinbäume seiner Zeit aus den Wunden der Stämme heraustrat, war es noch vielfach mit dem Inhalte der verletzten, lebenden Zellen vermischt und hierdurch von trüber und zäher Beschaffenheit; versteinte derartiges Harz, so entstand der sogenannte Bernsteinknochen. Unter Einwirkung der Sonnenwärme fing die trübe Harzmasse an sich zu klären, die Bläschen flossen zu grösseren zusammen, stiegen dann an die Oberfläche und veranlassten die Trübung, welche die als „Bastard“ bezeichnete Bernsteinvarietät besitzt. In günstigen Fällen wurden durch die Wärme auch die zuletzt entstandenen Bläschen ausgetrieben, und dann entstand das im Handel als „Klar“ bezeichnete, werthvolle Fossil.

Die Reflexion dieser Bläschen, welche die klare Bernsteinmasse trübt und ihren Werth herabsetzt, kann bei einer Reihe von Varietäten durch langsames Erwärmen in Oel bis zur Siedetemperatur desselben entfernt werden. Herr Dahms stellte nun fest, dass mit dem „Klarkochen“ das specifische Gewicht des Succinits verringert wird. Würden sich die Bläschen beim Kochen zusammenziehen, so müsste auch das specifische Gewicht grösser werden; es ist also nur möglich, dass die Bläschen sich mit dem Oele füllen. Es lässt sich mithin der Klärungsprocess derart deuten, dass die in den kleinen Hohlräumen des Bernsteins stattfindende Totalreflexion durch das Füllen derselben mit Oel aufgehoben werde. Die Bläschen enthalten zum Theil Krystalldrusen, zum Theil eine Flüssigkeit, über deren Natur man nichts Sicheres weiss.

Die öfter auftretende blaue Färbung des Succinits ist, wie Verf. weiter ausführt, nicht auf die Anwesenheit feinvertheilten Schwefeleisens zurückzuführen (O. Helm), sondern beruht auf dem Verhalten des Lichtes zu trüben Medien und zeigt sich als Oberflächenfarbe; liegen die Trübungen tiefer im Succinit, so ergeben sich grüne Nüancen.

Neben dem Succinit giebt es noch eine Reihe anderer fossiler Harze, die man unter dem Namen „Bernstein“ zusammenfasst. Unter diesen sind der Simetit (aus Sicilien), der Rumänit (aus Rumänien) und der Birmit (aus Ober-Birma), über deren Mutterpflanzen nichts Genaueres bekannt ist, durch ihre Fluorescenz ausgezeichnet. Beim Succinit kann die Fluorescenz künstlich hergestellt werden, indem man ihn auf etwa 250° C. erhitzt. In ähnlicher Weise soll nach Helm der Simetit verändert worden sein, da der nahe Aetna während der Fossilisation des Harzes die nöthige Hitze zu liefern

vermochte. Indessen entstehen auch bei der Verwitterung des Fossils rothe Farbentöne, die auf eine Umwandlung gewisser organischer Stoffe zurückzuführen sind. Und nach Lebert treten beim Simetit die blauen und violetten Farben besonders an solchen Stücken auf, die organische Substanzen enthalten, vorzüglich aber dort, wo diese fein vertheilt durch das Fossil verstreut sind. Ebenso lässt sich auch die Fluorescenz der beiden anderen Varietäten auf die Anwesenheit von organischen Substanzen oder von Bläschen, bezw. Hohlräumen, zurückführen. F. M.

L. Kny: Ueber die Milchsafthaare der Cichoraceen. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin vom 18. Juli 1893.)

Seit langer Zeit schon ist bekannt, dass Arten der Gattung Lactuca (Lattich) die Eigenschaft haben, aus den Hüllblättern der Blüthenköpfchen bei leichter Berührung Tröpfchen von Milchsaft austreten zu lassen. Nach den Beobachtungen des Verf. tritt die gleiche Eigenschaft auch bei anderen Cichoraceen (Sonchus, Mulgedium, Prenanthes, Picris, Lampsana) auf. Er verfolgte die Erscheinung bei Lactuca Scariola näher und fand, dass in den äusseren Hüllschuppen der Blüthenköpfchen die Leitbündel vom Grunde bis zur Spitze reich verzweigt sind, so dass sie ein eng geschlossenes Maschennetz bilden, während in den inneren (zum Theil bedeckten) Hüllschuppen nur im oberen Theile die Verzweigung der Leitbündel zu beobachten ist. Die Milchsaftgefässe folgen im Allgemeinen den Hauptsträngen der Leithündel; ihre letzten Auszweigungen trennen sich aber häufig von diesen, um in einem der Felder des Maschennetzes zu enden oder quer durch ein solches hindurchzulaufen. Diese letzten Zweige des Milchröhrensystems durchsetzen an bestimmten Stellen die Epidermis und erheben sich in Form von Haaren über die Aussenfläche. Jedes Haar wird am Grunde von drei Epidermiszellen umschlossen, die sich in mehrfacher Beziehung von den anderen Epidermiszellen unterscheiden und ganz den Eindruck machen, als ob sie sich unter starkem Turgordruck befänden. Die Haare sind sehr zartwandig und erhalten durch die Spannung, die eine Folge des vom Milchsaft auf ihre Membran ausgeübten Druckes ist, einen hohen Grad von Zerbrechlichkeit. Versuche zeigten, dass ein in den Milchsaftgefässen künstlich erzeugter Druck von 110 cm nicht genügte, um die Haare bei Berührung zur Tropfenausscheidung zu veranlassen. Die Membran derselben muss also durch einen höheren Druck gespannt sein. Wahrscheinlich beträgt er mehrere Atmosphären, da die Milchröhren unter dem Einflusse des Turgordruckes der benachbarten Zellen stehen und der Turgordruck der Parenchymzellen eine bedeutende Höhe erreichen kann (nach Wieler in den Markstrahlzellen der Kiefer und Schwarzpappel 21 Atmosphären).

Die in Folge des Abbrechens eines Milchsafthaares entstehende Wunde muss sich rasch wieder schliessen, denn die Tröpfchen erreichen stets nur eine geringe Grösse. Wahrscheinlich erfolgt der Verschluss durch den Turgor der benachbarten Epidermiszellen, die, einem Quetschhahne gleich, die Membran des in das Haar mündenden, engen Milchsaftkanals von der Seite her zusammendrücken. Auch das Gerinnen des Milchsaftes wird bei Herstellung des Verschlusses mitwirken. F. M.

Rudolf Credner: Rügen, eine Inselstudie. (Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, VII. Bd., 5. Heft mit 2 Karten, 3 Lichtdrucktafeln, 8 geologischen und 6 Höhenprofilen, Stuttgart 1893, Engelhorn.)

Angeregt durch die Controverse über die Entstehung der Insel Rügen, welche auf Gletscherwirkung früher zurückgeführt, dann aber durch Dislocationen erklärt wurde (Rdsch. V, 6), hat R. Credner unternommen, die Insel einer sorgfältigen geographisch-geologischen Untersuchung zu unterziehen. Nach eingehender Schilderung der Topographie und der auftretenden Gesteine (obere Kreide, Diluvium und Alluvium) wird gezeigt, dass eine grosse Zahl von Bruchlinien die Terrainformen bedingen, welche vier Hauptrichtungen (SSE—NNW, E—W, NE—SW, SE—NW) folgen und von welchen eine jede einen bestimmten Theil der Insel beherrscht. Abgesehen von älteren Dislocationen wurden die Bruchlinien für interglacial erklärt (Ref. würde dieselben schon deshalb für postglacial halten, weil die Terrainformen so scharfe Kanten und Grenzen zeigen, dass unmöglich ein zweiter Gletscher darüber hinweg gegangen sein kann), und die Oberflächenverhältnisse werden auf die Dislocationen zurückgeführt, ferner auf die Einwirkung und die Ablagerungen der jüngeren Glacialzeit und endlich „auf postglaciale Veränderungen durch partielle Untertauchung, wodurch Rügen zur Insel wurde“ u. s. w. Lediglich durch interglaciale Störungen soll bedingt sein, dass die Kreide bei Stubbenkammer bis zu 160 m über dem Meere emporragt, auf Arkona bis 40 m, auf Thiessow-Mönchgut dagegen 40 m und bei Stralsund 47 bis 62 m unter dem Ostseespiegel angetroffen wurde, während „die Streichrichtung der Hügelrücken genau mit derjenigen der den Kern bildenden Kreideschollen und der dieselben begrenzenden Verwerfungen zusammenfällt“.

Während durch Sturmfluthen oftmals grössere Stücke Rügens fortgerissen worden sind, schreitet an anderen Stellen der Zuwachs neuen Landes durch Anschwemmung auch gegenwärtig noch unablässig fort. Das Werk ist jedoch zu inhaltreich, als dass es hier im Auszuge wiedergegeben werden könnte; es dürfte dazu beitragen, dass künftig mehr, als bisher, in der norddeutschen Ebene auf tektonische Linien geachtet wird, welche vielleicht auch bei der Katastrophe von Schneidemühl eine Rolle spielten. v. K.

E. Vanhöffen: Die Acalephen. 4 Tafeln und 1 Karte. Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. II, K. d. (Kiel und Leipzig 1892, Lipsius und Tischer.)

Da die Plankton-Expedition ihr Augenmerk mehr auf die mikroskopischen Organismen gerichtet, weil diese im Stoffwechsel des Meeres eine grössere Rolle spielen, ist es erklärlich, dass von den Acalephen, den Schirmquallen, nur ein geringes Material erbeutet wurde, unter dem jedoch kostbare Exemplare von Periphylla und Atolla sich befanden. Durch eingehende Untersuchung von Periphylla, welche in naher Beziehung zu den Stauromedusen und zu Nausithoë steht, kommt Verf. zu dem Schluss, dass eine Trennung der acraspeden Medusen in Tetrameralia oder viergliedrige Medusen und Octomeralia oder achtgliedrige Medusen nicht aufrecht zu erhalten ist. Bei den Octomeralien sind Mundrohr, Magen, Gastralfilamente und Gonaden stets in der Vierzahl vorhanden, so dass sich nicht durch solch eine Meduse acht Symmetrieebenen legen lassen, was bei einem octomeralen Körper der Fall sein müsste. „Es sind eben alle Acalephen als tetrameral aufzufassen, denn einzelne abnorme Fälle kommen dabei nicht in Betracht.“ Man wird vielmehr zwei Gruppen unterscheiden müssen: Acathammata mit hohlen Tentakeln, langen Mundarmen und ohne Septalknoten, zu denen Semaeostomen und Rhizostomen gehören, und Cathammata mit soliden Tentakeln, einfachem Mundrohr, ohne Mundarme und mit Septalknoten, zu denen die Charybdeiden, Lucernariden, Depastriden, Tesseriden, Periphylliden und Ephyropsiden gehören. Die vier ersten werden als Incoronaten ohne Kranzfurche und Lappenkranz, die beiden letzten als Coronaten mit Ringfurche und Lappenkranz zusammengefasst. Alle diese Medusen sind auf die Küstenregion angewiesen, da sie festsitzende Entwickelungsstadien (Scyphistoma) haben, eine Ausnahme macht nur Pelagia, da bei dieser aus dem Ei sich direct eine frei schwimmende Ephyra entwickelt. Sie ist also die einzige echte acraspede Planktonmeduse.

Verf. giebt dann die Beschreibung einiger neuer Medusen, die in vorzüglicher Weise bildlich dargestellt sind, und ferner eine Uebersicht über das System der acraspeden Medusen.

In einem letzten Abschnitt ist die geographische Verbreitung der Cathammata behandelt, aus der hervor-

geht, dass die Medusen in ganz hervorragender Weise durch die Meeresströmungen beeinflusst werden. So gehören die Charybdeiden zu dem Gebiet der Aequatorialströmungen, die übrigen Incoronaten der nördlichen Hemisphäre zu dem Gebiet des Golfstromes. Um die Verbreitung der in allen Zonen beobachteten Coronaten zu erkennen, sind noch weitere Untersuchungen anzustellen. A.

Eduard Strasburger: Das kleine botanische Praktieum für Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. Zweite umgearbeitete Aufl. Mit 110 Holzschnitten. (Jena, 1893. Gustav Fischer.)

Das grosse „Botanisehe Praktieum“ des Verf. ist längst als ein unentbehrlicher Berather in den Händen eines Jeden, der sich mit botanischen Arbeiten am Mikroskop beschäftigt. Das vorliegende kleinere Werk, dessen erste Auflage 1884 ersehien, verdient die besondere Beachtung derjenigen, die zum ersten Male an derartige Untersuehungen gehen, „ohne Botaniker von Faeh werden zu wollen“, da es in klarem, das Wesentliche scharf hervorhebendem Vortrage und bei sehr zweckmässiger Anordnung des Stoffes den Anfänger aufs Vortrefflichste zugleich in die mikroskopisehe Technik einführt und ihn mit den Grundlagen der wissensehaftlichen Botanik bekannt macbt. Der Lehrstoff ist auf 32 Pensen vertheilt, deren Schwierigkeit vom ersten his zum letzten eine beständige Steigerung erfährt. Das erste Pensum setzt völlige Unkenntniss der zu benutzenden Instrumente bei dem Anfänger voraus. Gegen die erste Auflage ist der Inhalt stark umgearbeitet, die Anordnung jedoch beibehalten. Wegen der Schwierigkeit, die stellenweise die Beschaffung bestimmter Pflanzen macbt, sind, soweit thunlich, Ersatzpflanzen angeführt.

Ausser einem allgemeinen Sachregister sind gesonderte alphabetische Verzeiehnisse der untersuchten Pflanzen, der Instrumente und Utensilien, sowie endlich der Reagentien beigefügt. In der Einleitung giebt Verf. dankenswerthe praktisehe Rathschläge für die Beschaffung von Mikroskopen und den anderen für die Untersuehungen erforderliehen Geräthen. F. M.

F. Dannemann: Leitfaden für den Unterrieht im ehemisehen Laboratorium. (Hannover, Hahn'sche Buchhandlung.)

Ein für den Schulunterricht im chemiscben Laboratorinm recht gut verwendbarer Leitfaden. Derselbe enthält bei einer Reihe von Stoffen die Angabe der Manipulation in Frageform, so dass der Sehüler nach Ausführung derselben selbst die Antwort zu geben hat. Der Sehüler mnss dabei kurze Notizen über die Beobachtnng maehen und dann das Resultat hinzufügen. Im zweiten Theile ist ein kurzer Gang der qualitativen Analyse der häufiger vorkommenden Stoffe, im dritten die Darstellnng von 28 Präparaten beschrieben, theilweise unter Rücksichtnahme auf den ersten Theil.

Ferner ist die Maassanalyse des Eisens und das Verhalten einiger organischer Stoffe (Stärke, Traubenzueker, Alkohol, Ferrocyankalinm, Benzol) berüeksiehtigt. Der Leitfaden knüpft zugleich an die Mineralogie an, indem Tafeln znr Bestimmung von Mineralien auf Grund ganz einfaeher Reactionen, namentlich auf trockenem Wege gegeben sind. Es sind selbstverständlich nur wenige und sehr bekannte Mineralien, die seharfe und charakteristische Reactionen geben, berücksiehtigt. Sch.

Vermischtes.

Ueber die magnetische Drehung der Polarisationsebene des Lichtes hat jüngst Herr Moreau eine Untersuehung für die dnnklen Wärmestrahlen ausgeführt, nachdem dieses von Faraday entdeckte Pbänomen für die sichtbaren und die ultravioletten Strahlen schon von sehr verschiedenen Physikern erforscht worden war. Einem Berichte, welchen über diese als „Thèse“ erschienene Arbeit Herr Blondin im „Lumière électrique“ (1893, T. XLIX, p. 351) veröffentlicht, folgend, erfahren wir, dass die Versuche in bekannter Weise angeordnet waren, dass die Polarisationsebene in einer 50 cm langen Säule von Schwefelkohlenstoff durch den Magnetismus einer stromdurchflossenen Spule gedreht und der Grad der Rotation im ultrarothen Theile des Speetrums durch eine linienförmige Thermosäule gemessen wurde. Die Wellenlängen, die bei der Untersuehung zur Verwendung kamen, sind dann von Herrn Morean gemessen worden, sie waren 0,792 μ, 0,945 μ, 1,076 μ, 1,126 μ, 1,170 μ nnd 1,419 μ; aueh das Brechungsvermögen der bezüglichen Strahlen in Schwefelkohlenstoff ist bestimmt worden. Das allgemeine Resultat der Untersuchung war, dass das Drehungsvermögen abnimmt, wenn die Wellenlänge wäehst; es betrug, wenn das Drehungsvermögen für die gelben Strahlen der D-Linie gleicb 1 gesetzt wird, für die oben genannten Wellenlängen bezw. 0,52, 0,48, 0,44, 0,37, 0,33, 0,32; und zwar gelten diese Werthe für die Temperatur 24°. Bei Aenderung der Temperatur änderten sich aber diese Werthe nur wenig. Ferner fand sieh, dass, ebenso wie bei den sicbtbaren Strahlen, die Drebung der Polarisationsebene eines infrarothen Strahles proportional ist der Intensität des magnetischen Feldes.

Unter dem Namen „Motochemie“ giebt Herr E. Molinari die Grundzüge einer neuen Vorstellung von der Natur der chemischen Verhindungen, welche die in neuester Zeit sich mehrenden Schwierigkeiten der Stereochemie beseitigen soll. Unter Anerkennung der grossen Fortschritte, welche die Stereoehemie, die Vorstellung von der Lagerung der Atome im Raume, für die Erkenntniss der inneren Struetur der ehemisehen Molecüle herbeigeführt, weist Herr Molinari auf eine Reihe von Fällen hin, welche nur schwierig durch neue Annahmen (Tautomerie, Desmotropie u. s. w.) oder gar nieht haben erklärt werden können. Er stellt nun eine neue Hypothese auf, die eine weitere Ausbildung der Stereochemie genannt werden könnte, indem er die in dieser Anschauung räumlich angeordnet gedaehten Atome des Molecüls nicht in starrer Ruhe, sondern in Bewegung zu einander sieh denkt; eine Vorstellung, welehe durch die dynamische Theorie der Gase und deren Uebertragung auf Flüssigkeiten und selbst auf feste Körper uns geläufig ist. Wenn der vierwerthige Kohlenstoff, z. B. im Benzol, einmal in doppelter Bindung mit einem benaehbarten C, dann in einfacher Bindung mit dem anderen C und dann mit H verbunden ist, so wird es eine Bewegung A nach dem doppelt gebundenen, eine zweite Bewegung a gegen den einfaeh gebundenen Kohlenstoff und eine Bewegung b gegen den Wasserstoff ausführen; ohne seine Stellung zu ändern kann der Koblenstoff diese Bewegungen in der Reihenfolge A, b, a, oder in der Folge A, a, b ausführen. Hierdureh ist eine Motoisomerie gegeben, welehe, wie der Verf. ausführlicher zeigt, mehrere sonst unerklärte Isomeriefälle unter den Benzolderivaten verständlich macht. Die Ausführung dieser Hypotbese und die Anwendung derselben auf Oxime, ungesättigte Säuren, Ketone und auf die anorganische Chemie, welche Herr Molinari zur Begründung und Erläuternng seiner Hypothese giebt, müssen in der Originalabhandlung nacbgelesen werden. (Jonrn. für prakt. Chemie 1893, N. F., Bd. XLVIII, S. 113.)

Ueber die Verbindung Silicium-Kohlenstoff, die Herr Henri Moissan in kleinen Krystallen auf verschiedenen Wegen erhalten, machte er der Pariser Akademie eine Mittheilung, in welcher der bekannten industriellen Darstellung dieses Körpers in Amerika (vgl. Rdsch. VIII, 580) keine Erwähnung geschieht. Naeh Moissan erhält man diese Verbindnng: 1. durch direete Vereinigung von Kohlenstoff und Silicinm im elektrischen Ofen; 2. durch Schmelzen von Silicium-Eisen mit überschüssigem Silicium im elektrischen Ofen und Anflösen des Eisens durch Königswasser; 3. durch Reduction von Kieselsäure durch Kohle im elektrisehen Ofen; 4. durch Einwirkung des Kohlendampfes auf Silieiumdampf, die man gleicbfalls durch den elektrischen Ofen gewinnen kann. Von den Eigenschaften der krystallisirten Substanz heht Herr Moissan gleichfalls vor allem ibre Härte und Beständigkeit hervor. Sie wirkt lebhaft auf das polarisirte Licht, bat eine Dichte von 3,12, wird von Sauerstoff bei 1000° nicht angegriffen, hingegen von einem Chlorstrom schon bei 600° oberflächlich und vollständig bei etwa 1200°. Die Substanz widersteht der

siedenden Schwefel-, Chlorwasserstoff- und Salpetersäure, und wird von Königswasser und Fluorwasserstoff nicht angegriffen. Bleichromat greift die Verbindung an, ebenso geschmolzenes kaustisches Kali. Die Analyse ergab eine Zusammensetzung, welche der Formel SiC entspricht. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 423.)

Einen in gesättigter Kochsalzlösung lebenden Pilz hat Herr H. Zukal entdeckt. Er hatte gesättigte Kochsalzlösung in einem 200 g-Fläschchen jahrelang aufbewahrt. Während dieser Zeit stand es in einem Reagenskasten, in dem unter anderen Ammoniak und Salpetersäure in nicht ganz luftdicht verschlossenen Gefässen aufbewahrt wurden. Das Kochsalz war nicht chemisch rein, sondern das gewöhnliche Küchensalz des Handels. Nach einiger Zeit bildeten sich in der Flüssigkeit weisse Flocken, die sich unter dem Mikroskop als ein farbloses, reich verzweigtes Pilzmycel entpuppten. Bei den älteren Flocken traten neben vegetativen Fäden fertile auf, deren Enden aus kugeligen Zellen, Conidien oder Chlamydosporen, bestanden. In Glycerin trat Plasmolyse der Zellen ein, und mit dem Loew-Bokorny'schen Reagens (Silberreduction) schwärzten sich die Flocken über Nacht; augenscheinlich lebte das Mycel. Dass die Salzlösung wirklich gesättigt war, erwies die Untersuchung. Der Pilz, den Herr Zukal Halobyssus moniliformis nennt, gedeiht also in einer Flüssigkeit, die bei jedem anderen Pflanzenprotoplasten sofortige Plasmolyse und bei längerer Einwirkung den Tod herbeigeführt hätte. (Oesterr. bot. Zeitschr. 1893, Nr. 8.)

F. M.

Der am 13. November in Newcastle verstorbene Ingenieur William Dinning hat seine Sammlung von Fossilien aus den Steinkohlenflötzen der Newcastle Natural History Society unter der Bedingung vermacht, dass die Gesellschaft für eine passende Aufstellung derselben Sorge trage. Für diesen Zweck hat Lord Armstrong der Gesellschaft eine Summe von 1500 Pfund (30000 Mark) zugesagt.

Professor H. Hertz in Bonn, Professor Worming in Kopenhagen und Director Dr. Treub in Buitenzorg sind zu correspondirenden Mitgliedern der Münchener Akademie der Wissenschaften ernannt.

Herr Chambrelent, Mitglied der landwirthschaftlichen Section der Pariser Akademie, ist 81 Jahre alt gestorben.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: The Journal of the College of Science Imperial University Japan, Vol. V, P. IV; Vol. VI, P. II. — Darwinismus und Socialismus von Prof. Dr. Ludwig Büchner (Leipzig 1894, Günther). — Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physico-chemischer Messungen von Prof. W. Ostwald (Leipzig 1893, Engelmann). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Proff. A. Engler und K. Prantl, Lieff. 76 bis 89 (Leipzig 1892/93, Engelmann). — Neues Handwörterbuch der Chemie von Prof. Carl Hell, Lief. 75 (Braunschweig 1893, Fr. Vieweg u. Sohn). — Der Mensch von Prof. J. Ranke, 2. Aufl., Lief. 1 (Leipzig 1893, Bibliogr. Institut). — Physikalisch-chemische Methoden von Prvtd. Dr. J. Traube (Hamburg 1893, L. Voss). — Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien von Prvtd. Dr. Lassar-Cohn (Hamburg 1893, L. Voss). — Die Entdeckung der Seele durch die Geheimwissenschaften von Dr. Carl du Prel (Leipzig 1894, Günther). — Lebensmittelpolizei von Paul Lohmann, Lief. 1 (Leipzig 1894, Günther). — Aus Natur- und Menschenleben von Dr. Gustav Jäger, Lief. 2 (Leipzig 1893, Günther). — Der Zeitgeist in Deutschland von Prof. Dr. Fritz Schultze (Leipzig 1894, Günther). — Deutsche Weltkarte. Ausg. mit Meerestiefen vom Reichs-Marine-Amt (Berlin 1893, Dietr. Reimer). — Die Aequivalenz der Naturkräfte und das Energiegesetz von Dr. Hermann Scheffler (Leipzig 1893, F. Förster). — Ueber Luftschwingungen. Habilitationsschrift von Dr. A. Raps (Leipzig 1893, J. Ambr. Barth). — Sulla solidificazione delle amalgame Ie II, di Domenico Mazzotto (S.-A. 1893). — Sui sistemi nodali delle onde elettriche ottenute col metodo di Lecher di Domenico Mazzotto (S.-A. 1893). — Influence de l'aimantation sur la longueur d'un barreau de bismuth par Edm. Van Aubel (S.-A. 1893). — Ueber Einrichtungen behufs schnellen Uebergang vom parallelen zum convergenten Lichte etc. von S. Czapski (S.-A. 1893). — Wiederholte Wägungen und Messungen von Soldaten von Otto Ammon (S.-A. 1893). — Le spectre infrarouge du chlore et de l'acide chlorhydrique par K. Ångström et W. Palmer (S.-A. 1893). — Die elektrische Compensationsmethode zur quantitativen Bestimmung strahlender Wärme von Knut Ångström (S.-A. 1893). — Mémoires sur l'élasticité et la dilatabilité des fluides jusqu'aux très hautes pressions par E. H. Amagat (S.-A. 1893).

Astronomische Mittheilungen.

Im Januar 1894 werden die Maxima folgender veränderlichen Sterne des Miratypus zu beobachten sein:

Tag	Stern	Gr.	*A. R.*	Decl.	Periode
1. Jan.	*T* Monocerotis .	6.	6h 19.5m	+ 7° 8′	27 Tage
2. „	*R* Bootis	7.	14 32.5	+ 27 12	223 „
3. „	*R* Camelopard. .	8.	14 25.6	+ 84 19	269 „
12. „	*S* Geminorum .	8.	7 36.7	+ 23 42	294 „
17. „	*V* Cephei	6.	23 53.5	+ 82 51	360 „
19. „	*R* Draconis . . .	7.	16 32.4	+ 66 58	246 „
20. „	*W* Herculis . . .	8.	16 31.5	+ 37 33	280 „
28. „	*T* Monocerotis .	6.	6 19.5	+ 7 8	27 „

Folgende Minima von Veränderlichen des Algoltypus werden im Januar für Deutschland auf Nachtstunden fallen:

1. Jan.	*R* Canis maj.	15h 17m		17. Jan.	*R* Canis maj.	12h 59m	
7. „	*U* Coronae	14 47		18. „	*R* Canis maj.	16 14	
7. „	Algol	14 52		19. „	*U* Cephei	17 0	
8. „	*S* Cancri	10 40		21. „	*U* Coronae	10 11	
8. „	*R* Canis maj.	10 52		24. „	*R* Canis maj.	8 33	
9. „	*R* Canis maj.	14 8		24. „	*U* Cephei	16 40	
10. „	Algol	11 41		25. „	*R* Canis maj.	11 49	
13. „	Algol	8 30		26. „	*R* Canis maj.	15 5	
14. „	*U* Coronae	12 29		27. „	*S* Cancri	9 56	
14. „	*U* Cephei	17 20		29. „	*U* Cephei	16 20	
15. „	*R* Canis maj.	6 27		30. „	Algol	13 20	
16. „	*R* Canis maj.	9 43					

Einen neuen Katalog der veränderlichen Sterne hat kürzlich Herr S. C. Chandler (Cambridge, Amerika) im „Astronomical Journal" Nr. 300 veröffentlicht. Derselbe enthält u. A. für viele Sterne Neuberechnungen der Periodendauer, wobei namentlich auf die Veränderlichkeit der letzteren Rücksicht genommen ist. Meistens erfolgt die Verlängerung und die Verkürzung der Periode selbst wieder periodisch, oft im Verlaufe von wenigen Jahrzehnten, häufig jedoch in so langen Zeiträumen, dass die bisherigen Beobachtungen nur eine gleichmässige Aenderung der Periode ergeben. So schwankt die Periode des Lichtwechsels von χ Cygni in etwa 80 Jahren zwischen 381 und 431 Tagen, während die von *R* Hydrae regelmässig kürzer zu werden scheint (in 100 Jahren um einen Monat).

A. Berberich.

Nach einer Mittheilung des Herrn Lloyd Bozward aus Worcester an die „Nature" ist daselbst am 17. November ein schöner Schwarm von Leoniden-Sternschnuppen die ganze Nacht hindurch gesehen worden. Die Meteore sollen so zahlreich gewesen sein, dass mehrere Personen die Erscheinung für ein Feuerwerk hielten.

Die neuesten Messungen der Umlaufszeit des fünften Jupitermondes durch Prof. E. E. Barnard ergaben 11 h 57 m 22,56 s. Der früher von Barnard gefundene Werth war 11 h 57 m 23,06 s, während Marth aus denselben Beobachtungen 11 h 57 m 21,88 s berechnet hatte. Der jetzige Werth ist aus 743 Umläufen abgeleitet.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und andrer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 16. December 1893. **No. 50.**

Inhalt.

Physik. Victor Schumann: Ueber die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen. S. 637.

Physiologie. Curt Lehmann, Friedrich Müller, Immanuel Munk, H. Senator, N. Zuntz: Untersuchungen an zwei hungernden Menschen. S. 639.

Botanik. Julius Sachs: Ueber Wachsthumsperioden und Bildungsreize. S. 641.

Kleinere Mittheilungen. O. Chwolson: Aktinometrische Untersuchungen zur Construction eines Pyrheliometers und eines Aktinometers. S. 643. — Richard J. Holland: Ueber die Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters. S. 644. — L. E. O. de Visser: Versuche mit dem Manocryometer. S. 644. — Robert Otto: Zum Kapitel der Abhängigkeit chemischer Reactionen von der Gegenwart des Wassers. S. 645. — H. Moeller: Untersuchungen über den Zellkern und die Sporen der Hefen. S. 645. — R. Schütte: Die Tucheler Haide, vornehmlich in forstlicher Beziehung. S. 646.

Literarisches. Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. II. Jahrg. S. 646. — E. v. Lommel: Lehrbuch der Experimentalphysik. S. 647. — T. J. Parker: Lessons in elementary biology. S. 647.

Vermischtes. Vertheilung der Schwere-Intensität auf der Erdoberfläche. — Einfluss der Temperatur auf das Absorptionsspectrum des Broms. — Ein Fall von plötzlichem Parasitismus. — Berliner Akademie. — Personalien. S. 647.

Astronomische Mittheilungen. S. 648.

Victor Schumann: Ueber die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 415 und 625.)

In einer kurzen Notiz ist hier bereits von einer vorläufigen Mittheilung des Herrn Schumann Kenntniss gegeben, in welcher er im vorigen Jahre der Wiener Akademie die Resultate meldete, die er hezüglich der Photographie von Lichtstrahlen kleinster Wellenlänge erhalten (Rdsch. VIII, 16). In zwei ausführlichen Abhandlungen, welche im April- und im Maiheft der „Sitzungsberichte“ veröffentlicht sind, giebt nun Herr Schumann einen eingehenden Bericht über den langen, mit Energie systematisch verfolgten, mühsamen Weg, der ihn schliesslich zu dem so wichtigen Ziele geführt hat, das Spectrum weit über die bisherigen Grenzen des Ultraviolett hinaus zur Darstellung zu bringen und genauer Messung zugänglich zu machen. Wenn, was wohl zweifellos feststeht, erst die Ausdehnung der Spectralanalyse über das enge Gebiet des sichtbaren Theiles hinaus in das des Ultravioletten und in neuester Zeit auch in das des Infrarothen eine wissenschaftliche Erforschung der Spectra ermöglicht hat, so ist jede Erweiterung dieses Forschungsgebietes über die bisherigen Grenzen immer als bedeutungsvoller Fortschritt zu begrüssen. Sehen wir zu, was Herr Schumann in dieser Beziehung geleistet.

Bekanntlich haben in der ersten Zeit bei der Erforschung des Ultraviolett Fluorescenz und Photographie um den Vorzug gerungen, wer das Spectrum der im elektrischen Funken ultraviolett strahlenden Elemente (besonders des Mg, Cd, Zn und Al) weiter ausdehnen könne; die Photographie blieb Siegerin und wurde schliesslich Alleinherrscherin. Aber das Grenzgebiet der Metallspectra, das sich von der Wellenlänge 231,35 bis 185,2 $\mu\mu$ erstreckte, blieb ein unsicheres, obschon man früh gelernt hatte, dass kurzwelliges Licht am ungehindertsten durch Quarz und weissen Flussspath hindurchgehe, von allen übrigen etwa in Frage kommenden, durchsichtigen Substanzen aber mehr oder weniger stark absorbirt werde. Eine Reihe theils noch ganz unbekannter, theils in ihrer Wirkung nicht genügend erforschter Bedingungen schien die Ursache zu sein, dass über die Cadmium-, Zink- und Aluminium-Linien in diesem äussersten Abschnitte des Spectrums, wie überhaupt über die kürzeste darstellbare Wellenlänge, eine Uebereinstimmung unter den Autoren nicht herrschte. Herr Schumann stellte sich daher bereits vor mehreren Jahren die Aufgabe, den Spectralbezirk zwischen den angegebenen Wellenlängen von Neuem photographisch aufzunehmen und genauer festzulegen; zweitens wollte er durch eingehenderes Studium der Absorption des ultravioletten Lichtes die Wege finden, das unbekannte Spectralgebiet jenseits 185,2 $\mu\mu$ zu erschliessen.

Verf. beschreibt zunächst seine Bemühungen, mittelst der gewöhnlichen Apparate die Linien, welche von den einzelnen Forschern gesehen und beschrieben worden, zu photographiren, und wie er mit dem Erreichen dieses Zieles auch die Einsicht gewann, dass die Luft, durch welche die Strahlen der Funken zum

Spectroskop und zur empfindlichen Platte hindurchgehen mussten, der wesentlichste Grund für die Schwierigkeit sei, von Cd, Zn und Al das Spectrum bis zur Wellenlänge 185,2 $\mu\mu$ zu photographiren. Wollte er hier weiter kommen, so musste der Luftwiderstand möglichst vermindert werden; denn vermehrte Intensität des Funkens, wie verlängerte Exposition erwiesen sich unwirksam, wenn die Dicke der Luftschicht gross war. Er versuchte daher sein Ziel mit besonderen Apparaten zu erreichen, und zwar zunächst durch Verkleinerung der Brennweiten der Quarzlinsen und, indem den Linsen auch die Ausmaasse der übrigen Bestandtheile des Apparates angepasst wurden, dadurch bedingte Verminderung der von den Strahlen durchsetzten Luftmassen.

Mit diesem neuen Apparat wurden die Spectra verschiedener intensiver Funken zwischen den Elektroden von Cadmium und Zink untersucht, späterhin aber andauernd von Aluminium und zuletzt von Ag, As, Au, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Pd, Pt, Sb, Si, Sn, Tl und W. Es zeigte sich sofort, dass jetzt in der That das Haupthinderniss für die Aufnahme der brechbarsten Strahlen beseitigt war; denn schon nach wenig Minuten erschienen vom Al z. B. sämmtliche Hauptlinien, und dabei in grösserer Intensität als früher, so dass sie nach drei Minuten Belichtung bereits zur Ausmessung und zu starken Vergrösserungen geeignet waren. Wurde die Belichtung verlängert, so wurden die Linien intensiver bis zum höchsten Grade der Leistungsfähigkeit der Gelatineplatten, während das weniger abgelenkte Ultraviolett durch Hinzutreten neuer Linien und Anwachsen zu einem continuirlichen Bande tiefster Schwärze sich auszeichnete. Diese Bilder, auf welchen das weniger brechbare Ultraviolett in ein continuirliches, tiefschwarzes Band verwandelt war, das brechbarere hingegen deutliche scharfe, wenn auch sehr intensive Linien zeigte, machten dann den Eindruck, als werde die Wirksamkeit der stärker abgelenkten Hälfte noch durch irgend welches Hinderniss gehemmt. Die Aufmerksamkeit wurde daher vorzugsweise diesen brechbarsten Linien zugewendet.

Verstärkung der Belichtung durch Steigerung der Intensität der Strahlen und der Expositionsdauer (bis zu $1^1/_2$ Stunden) entfaltete in dem äussersten Gebiete des Aluminiumspectrums, in dem man bisher nur einzelne Linien kannte, einen ungeahnten Strahlenreichthum, und über die Grenze der kürzesten Al-Linien hinaus sah man photographische Wirkung. Dasselbe Ergebniss lieferte die Untersuchung der anderen oben genannten Elemente, so dass Herr Schumann das Facit seiner Versuche über Aufnahmen mit kurzer Brennweite dahin zusammenfassen konnte, 1. dass der Erforschung des Spectralbezirkes zwischen den Wellenlängen 200 $\mu\mu$ und 185 $\mu\mu$ bei hinreichender Verminderung der Absorption der Strahlen durch die Luft nichts mehr im Wege steht, und dass dazu die vorhandenen Beobachtungsmittel vollständig ausreichen; und 2. dass beinahe alle versuchten Elektroden jenseits der bisher beobachteten Grenze des Ultraviolett noch photographisch wirksames Licht aussenden.

Mit diesem Ergebniss drängte sich Herrn Schumann die Aufgabe auf, anstatt, wie bis dahin, das bekannte Spectrum zu studiren, das unbekannte Lichtgebiet zwischen den Wellenlängen 185,2 $\mu\mu$ und Null zu erschliessen.

Bei dem sicher nachgewiesenen Einfluss der Absorption, welchen die brechbarsten Strahlen durch die Luft erleiden, war es zweifellos, dass selbst bei der kleinsten Brennweite des bisher benutzten Apparates die Luft noch immer eine bedeutende Absorption ausgeübt habe, und ihre gänzliche Beseitigung auf dem Wege der Lichtstrahlen musste als erstrebenswerthes Ziel vorschweben. Vorher war jedoch noch zu prüfen, ob nicht noch andere Absorbentien dem ultravioletten Lichte entgegentreten. Hier boten sich nach den vorliegenden Erfahrungen der Quarz, aus dem Prisma und Linsen gefertigt sind, das Glycerin, mit dem die Hälften des Quarzprismas verbunden waren, und die Gelatine der lichtempfindlichen Haut der Untersuchung dar; ferner waren nach einer anderen Richtung hin Bemühungen angezeigt, die Lichtempfindlichkeit der benutzten Platten zu steigern. Diese Voruntersuchungen mussten erst erledigt werden und sind von Herrn Schumann erledigt worden, bevor er an die Construction eines neuen Apparates ging, der ihm das Photographiren der kleinsten Wellenlängen ermöglichte. Als Resultate dieser Vorversuche sind zu verzeichnen eine neue ultraviolett empfindliche Platte aus reinem Bromsilber und der Ersatz des das ultraviolette Licht absorbirenden Quarzes durch weissen Flussspath.

Ausserdem hat nun Herr Schumann auch den gänzlichen Ausschluss der Luft bei seinen ferneren Untersuchungen ermöglicht. Auf die Beschreibung des Spectralapparates zur Photographie im luftleeren Raume soll hier nicht eingegangen werden; der Verf. giebt in der Abhandlung eine sehr ausführliche, durch Zeichnungen erläuterte Schilderung eines ersten, und dann eines verbesserten zweiten Apparates, wie der für die geplanten Beobachtungen erforderlichen Hülfsapparate; besonders ausführlich wird hier die Entladungsröhre zur Untersuchung von Gasspectren beschrieben, aber auch Funken zwischen Metallelektroden, die in grösster Nähe des im Vacuum befindlichen Spectrophotographen erzeugt wurden, sind als Lichtquellen benutzt worden.

So nahe aber auch die Funken dem Spectralapparat gebracht wurden, so linienreich sich in Folge dessen die Spectra der untersuchten Metalle in der Nähe der Spectralgrenze, in welcher man bisher nur vereinzelte Linien gekannt hatte, zeigten, über die Grenze hinaus erzielte man keine nennenswerthe Wirkung; die geringe Luftmasse zwischen Funken und Spectralapparat genügte, um die kürzeren Lichtwellen zu unterdrücken. Auch der Versuch, die Funken statt in Luft, in Wasserstoff, Wasserdampf, Sauerstoff und Knallgas zu erzeugen, hatten nicht den gewünschten Erfolg; ebensowenig die mit Quarz ver-

schlossenen Entladungsröhren, in welchen die verschiedensten Gase elektrisch leuchtend gemacht wurden. Es blieb daher nichts anderes übrig, als auch die letzte dünne Luftschicht zwischen Lichtquelle und evacuirtem Spectralapparat zu beseitigen. Dies wurde in der Weise erreicht, dass die Entladungsröhre direct an den Apparat angeschraubt wurde, so dass beide communicirten und im Spectrophotographen das verdünnte Gas der Entladungsröhre vorhanden war.

Die ersten Aufnahmen mit dem Spectrum verdünnter Luft ergaben kaum die Wirkungsgrenze der Metallspectra. Hingegen gab der Wasserstoff jetzt sehr gute Resultate. Schon die erste Aufnahme brachte die lang ersehnten Strahlen jenseits der mit den Metallelektroden erreichten Grenzen und lehrte, dass die bisher bekannten Strahlen des Wasserstofflichtes nur einen Theil von dessen Gesammtenergie darstellen, während ein anderer Theil dem fernsten bisher unbekannten Ultraviolett angehöre. Das neu erschlossene Spectralgebiet reichte bis zur Grenze der Wirkung des Apparates; es zeigte sich ungemein reich an Strahlen, mit einem Maximum, dessen Wellenlänge nach einer vorläufigen Messung 162 $\mu\mu$ betrug, und bestand aus 15 ziemlich gleichmässig vertheilten Liniengruppen, die an 600 Linien enthalten mochten, deren Intensität von dem Maximum bei 162 $\mu\mu$ nach beiden Seiten erst rasch, dann sehr allmälig abnahm. Für die Wellenlängen des neuen Spectralgebietes des Wasserstoffes fehlt, mit Ausnahme des Maximums, noch jeder Anhalt; für die kleinste Wellenlänge nimmt Herr Schumann, mit allem Vorbehalt, den Werth 100 $\mu\mu$ an.

Dass dieses neue Spectrum dem Wasserstoff zuzuschreiben ist, begründet der Verf. näher, ebenso die Berechtigung, das mit seinem Apparat gewonnene Spectrum nach Einführung weiterer Verbesserungen zur Grundlage genauer Messungen zu machen. Die Resultate seiner Untersuchungen fasst Herr Schumann am Schlusse der zweiten Abhandlung kurz wie folgt zusammen:

„Die Beobachtung des ultravioletten Spectrums mit Hülfe der Fluorescenz ist nur bis zur Wellenlänge 185,2 $\mu\mu$ möglich, da die stärker abgelenkten Strahlen ungenügend fluoresciren; ihre Ergebnisse sind minder zuverlässig als die der photographischen Beobachtung, weshalb dieser allenthalben der Vorzug gebührt.

Die photographische Beobachtung des ultravioletten Spectrums führt bis zur Wellenlänge 100 $\mu\mu$ (schätzungsweise). Der Umfang des Beobachtungsgebietes richtet sich nach dem Maasse der Absorption, der die Strahlen auf ihrem Wege zum lichtempfindlichen Bestandtheil der photographischen Platte begegnen. Der schwächeren Absorption folgt das längere Spectrum.

Die in Betracht kommenden Absorbentien sind die atmosphärische Luft, das Bindemittel des lichtempfindlichen Bestandtheils der photographischen Platte (Gelatine, Collodium) und das Material des Prismas (Gitters) und der Linsen des photographischen Spectralapparates. Die beiden ersten lassen sich vollständig beseitigen. Die Luft durch Evacuirung des photographischen Apparates, das Bindemittel durch Präparation besonderer Bromsilberplatten. Das relativ durchlässigste, für Prisma und Linse geeignetste Material ist weisser Flussspath.

Bei Ausschluss der Luft (im Vacuum) führen Quarzprismen und Spiegelgitter unter Beibehaltung der Gelatineplatten bis zur Wellenlänge 182 $\mu\mu$; beseitigt man die Gelatine (neue Platte), dann läuft das Spectrum weit über diese Wellenlänge hinaus. Die brechbarsten Strahlen sind allein mit Vacuum, reinem Silberhaloid und weissem Flussspath erreichbar.

Die brechbarste Linie meiner Aufnahmen gehört dem Wasserstoff an. Ich schätze ihre Wellenlänge auf 100 $\mu\mu$. Dann folgen die Aufnahmen des Al, Cd, Co, Cu, Mg, Pb, Pt, Tl, W; sie enden in der Gegend der Wellenlänge 170 $\mu\mu$. Eine Anzahl anderer Aufnahmen ist von weit kleinerer Ablenkung, doch muthmaasslich nur in Folge der stärkeren Absorption einer in den Strahlungsgang eingeschalteten, dicken Luftschicht. In welchem Maasse die vorgenannten Metallspectra unter dem Einfluss der in Betracht kommenden, 1 mm dicken Luftschicht gestanden haben, dafür fehlt mir jeder Anhalt.

Die atmosphärische Luft absorbirt die Strahlen des brechbarsten Ultraviolett in weit höherem Maasse als bisher angenommen wurde. Eine Luftschicht von 1 mm Dicke und 760 mm Druck scheint alles Licht jenseits der Wellenlänge 170 $\mu\mu$ zurückzuhalten.

Der Wasserstoff ist für den minder abgelenkten Theil des neuen Gebietes leicht durchlässig, wahrscheinlich auch für den anderen Theil.

Trockene Gelatine absorbirt die brechbarsten Strahlen energisch. Daher die verminderte Wirkung der Bromsilberplatinplatte jenseits der Wellenlänge 217 $\mu\mu$.

Quarz ist zur Beobachtung der kleinsten Wellenlängen nicht geeignet; ihm fehlt die nöthige Durchlässigkeit.

Funkenlicht gegenüber zeigen reines Silberbromid und Bromsilbergelatine verschiedene Empfindlichkeit; Silberbromid ist durchgängig für das brechbarere Ultraviolett am empfindlichsten, Bromsilbergelatine für das minder brechbare.

Dies der gegenwärtige Stand meiner Untersuchung."

Als weitere Aufgabe betrachtet Herr Schumann die Bestimmung der Wellenlängen der Hauptlinien des neuen Gebietes, genauere Untersuchung der Lichtdurchlässigkeit der Luft und die fernere Erweiterung des ultravioletten Spectralgebietes. Er ist um die Lösung derselben eifrig bemüht.

Curt Lehmann, Friedrich Müller, Immanuel Munk, H. Senator, N. Zuntz: Untersuchungen an zwei hungernden Menschen. (Virchow's Archiv für pathologische Anatomie 1893, Band 131, Supplementheft.)

Im Jahrgange 1887 dieser Zeitschrift (Rdsch. II, 271) ist auf Grund der vorläufigen Mittheilungen

über die Ergebnisse der Beobachtung eines jungen Norwegers, Cetti, während zehntägigen freiwilligen Hungerns berichtet worden. Am Schlusse jenes Berichtes wurde dem Wunsche der Autoren, die gemachten Beobachtungen an einem anderen gesunden Menschen bestätigen zu können, Ausdruck gegeben. Dieser Wunsch ist durch den zweiten in der nun publicirten ausführlichen Darstellung mit besprochenen, sechstägigen Hungerversuch an dem 21 Jahre alten Schuhmachergesellen Breithaupt erfüllt worden; die durch diese Untersuchung festgestellten Thatsachen haben hierdurch eine wesentliche Stütze gefunden.

Die Ergebnisse stimmten in allen wesentlichen Punkten mit den an Cetti gewonnenen überein. Der im Vergleich mit den Erfahrungen an Hunden und anderen Säugethieren auffallend hohe Eiweissumsatz des hungernden Menschen wurde auch in der zweiten Versuchsreihe gefunden. Das für den Hunger charakteristische Verhalten konnte insofern schärfer als bei Cetti festgestellt werden, als es möglich war, für die zwei dem Fasten unmittelbar vorangehenden und für die zwei ihm folgenden Tage alle Einnahmen und Ausgaben des Körpers genau zu controliren.

Die Nahrung an den beiden Vortagen überstieg den Bedarf ziemlich erheblich [1]) und führte daher zu reichlichem Fettansatz neben einem ganz geringen Ansatz von stickstoffhaltiger Substanz. Es enthielten

die Einfuhr . . . . . 15,4 bezw. 15,87 g N
„ Ausscheidungen . 15,4 „ 15,52 g N;

während des Hungerns wurden 10,01 g N am ersten, 9,88 g N am letzten Tage ausgeschieden; dazwischen stieg die N-Ausscheidung am dritten Tage in Folge eines leichten Schnupfenfiebers bis auf 13,29 g; sie war also jedenfalls durch die Nahrungsentziehung nur wenig herabgesetzt. Interessant ist das Sinken der Stickstoffausscheidung an den Nachtagen. Auch hier überstieg die Nahrungsmenge den Stoffbedarf ziemlich erheblich, sie lieferte 49, resp. 53 Cal. pro Kilo Körpergewicht. Diese Nahrung bewirkte nicht nur Fettbildung, sondern auch erheblichen Ansatz von Eiweiss, so dass von 16,54, bezw. 15,9 g N in der Nahrung nur 11,88, bezw. 8,26 g N im Harn erschienen. Es war also die Zurückhaltung von Eiweiss im Körper zum Ersatz der erlittenen Verluste nach dem Hungern wesentlich grösser als vorher. Der Eiweissverbrauch des Körpers ist in der Nachperiode bei reichlicher Ernährung viel geringer als während des Hungerns, was mit einer Anzahl anderer neuerer Beobachtungen übereinstimmend beweist, dass das sogenannte „typische Hungerminimum" von Bidder und Schmidt durchaus nicht die unterste Grenze des Eiweissumsatzes darstellt.

Die Ausnutzung der Nahrung, wie sie durch Vergleich der Einfuhr mit dem Koth sich ergiebt, erscheint in der Nachperiode schlechter als vorher.

[1]) Die Nahrung entsprach einer Energiezufuhr pro Körperkilo von 49 Cal. am ersten, 64 Cal. am zweiten Vortage.

Vorperiode:

aufgenommen:	im Koth:	Proc. Verlust:
31,28 g N	2,87 g N	= 9,2
357 g Fett	12,65 g Fett	= 3,5

Nachperiode:

32,44 g N	4,12 g N	= 12,7
346 g Fett	25,1 g Fett	= 7,25

Man gewinnt so den Eindruck, als habe die Leistungsfähigkeit des Verdauungsapparates durch das Hungern ein wenig gelitten, während die darbenden Zellen des Körpers das resorbirte Eiweiss mit erhöhter Energie festhielten.

Wichtig, speciell auch für das Verständniss mit Inanition complicirter Krankheitsprocesse, sind die Vorgänge im Darme des Hungernden. Als Beweis der beständigen Entleerung von Secreten in denselben erscheint die Bildung des „Hungerkothes", welcher pro Tag lieferte:

	Trockensubstanz:	N:	Fett:	Asche:
bei Cetti	3,82 g	0,32 g	1,35 g	0,48 g
„ Br.	2,0 g	0,11 g	0,57 g	0,25 g

Aehnliche Werthe hat Fr. Müller bei Patienten mit Verschluss der Speiseröhre und bei abstinirenden Geisteskranken gefunden.

Im Darminhalt verlaufen die durch Spaltpilze bedingten, fäulnissartigen Zersetzungsprocesse während des Hungerns in etwas veränderter Weise. Die Bildung von Phenol, welches durch den Harn ausgeschieden wird, ist nur im Beginn der Inanition gering, später übersteigt sie die bei normaler Ernährung gefundenen Werthe um das Mehrfache. Die Erklärung liegt wahrscheinlich in der Hemmung, welche die Fäulniss der Eiweissstoffe durch die Gegenwart von Kohlenhydraten im Darmkanal erfährt und die im Hunger wegfällt. Im Gegensatz zur Vermehrung des Phenols im Harn ist ein anderes Derivat der Darmfäulniss, das Indol, während des Hungerns vermindert. Die Hauptmasse der aromatischen Fäulnissproducte wird bekanntlich in Form ihrer von Baumann entdeckten Aetherschwefelsäuren durch den Harn entleert; die Menge derselben bleibt dem Gesagten zufolge während der ganzen Hungerperiode eine grosse; bei Br. sinkt sie sogar nach Wiederbeginn der Nahrungszufuhr, was sich aus der eben erwähnten Wirkung der Kohlenhydrate erklärt.

Dass bei fehlender Nahrung der Gehalt des Harns an Aceton und ihm nahestehenden Substanzen zunehme, war schon bekannt. Die Zunahme war bei beiden Hungerern sehr bedeutend; bei Cetti stieg die Acetonmenge am ersten Hungertage um das 30-fache, am zweiten um das 47fache. Man wird demgemäss das Vorkommen von grossen Mengen dieser Stoffe bei Krankheiten, wie Diabetes, einfach auf die mit der Krankheit einhergehende Inanition zu beziehen haben.

Ueber die reichliche Ausscheidung von Kalksalzen und Phosphorsäure, welche nur durch eine Zerstörung von Knochengewebe erklärbar ist, wurde schon auf Grund der vorläufigen Mittheilungen berichtet. (Rdsch. $\frac{I}{I}$II, 271.)

Als Maass der gesammten, die Leistungen des Körpers ermöglichenden chemischen Processe eignen sich am besten der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäureausscheidung. Ihre innige Beziehung zu den Kraftleistungen geht daraus hervor, dass sie mit jeder, auch der geringsten Muskelthätigkeit wachsen und zwar, wie die Versuche des Ref. und seiner Mitarbeiter am Pferde besonders deutlich gezeigt haben, proportional der Grösse der geleisteten Arbeit. Wenn die willkürliche Muskelthätigkeit ruht, bleiben noch die im Dienste der vegetativen Functionen stattfindenden Arbeiten, Herz-, Athem- und Darmthätigkeit übrig und wirken wesentlich bestimmend auf die Grösse des Sauerstoffverbrauches. Die letzte dieser drei Functionen ist im Hunger ebenfalls auf ein Minimum beschränkt. — Die Versuche an Cetti hatten ergeben, dass unter diesen Umständen der Sauerstoffverbrauch des Hungernden nur wenig von einem Tage zum anderen schwankt und dass er, was besonders bemerkenswerth ist, sich auf der Höhe erhielt, welche er 12 Stunden nach der letzten Mahlzeit, d. h. nach vollendeter Verdauung, eingenommen hatte. Es liegt hierin der Beweis, dass auch beim reichlich Genährten ein Luxusverbrauch durchaus nicht stattfindet, sonst würde gewiss bei lange dauerndem Hunger der Körper ökonomischer mit seinem Material verfahren.

Den geringen Schwankungen des Sauerstoffverbrauches bei Cetti entspricht das Verhalten der aus den Stoffwechseldaten zu berechnenden Wärmeproduction des ruhenden Menschen, welche also während der ganzen Hungerperiode annähernd denselben Werth hat, wie im nüchternen Zustande bei normaler Ernährung. Bei Breithaupt zeigte der Stoffwechsel grössere Schwankungen während des Hungerns, die der Hauptsache nach durch einen mit leichtem Fieber einhergehenden Schnupfen und durch Darmreizungen erklärt, also mehr zufälliger Natur sind. Für den hohen Werth des Sauerstoffverbrauches am vierten Hungertage fehlt eine genügende Erklärung. Auch die inzwischen veröffentlichten Versuche von Magnus-Levy über den Einfluss der Nahrungsaufnahme auf den respiratorischen Gaswechsel zeigen, dass der Gaswechsel des Menschen und des Hundes im nüchternen Zustande aus inneren, nicht immer scharf zu definirenden Ursachen um 10 Proc. und mehr schwanken kann, meist aber durch lange Zeitperioden immer wieder dieselben Werthe aufweist.

Einige bemerkenswerthe Ergebnisse lieferte die Untersuchung des Stoffwechsels während der Arbeit. Breithaupt musste vor, während und nach der Hungerperiode genau gemessene Arbeitsleistungen vollführen, während welcher sein Gaswechsel gemessen wurde. Die Vergleichung der so gewonnenen Daten mit den analogen nach der gleichen Methode ausgeführten Messungen von Katzenstein hat ergeben, dass der Hungernde für eine bestimmte Arbeitsleistung denselben Stoffaufwand macht, wie der normal genährte Mensch, dass die Energie der zum Zwecke der Arbeitsleistung umgesetzten Nährstoffe sich in demselben Verhältniss zwischen mechanischer Arbeit und Wärmebildung vertheilt.

Der Unterschied zwischen dem normal ernährten nüchternen und dem hungernden Menschen bei der Arbeit liegt nur darin, dass der letztere sehr viel früher erschöpft ist. Diese Erschöpfung tritt am auffälligsten am Herzen hervor, so zwar, dass bei den Arbeitsversuchen an den späteren Hungertagen die drohende Erlahmung des enorm frequent (160 bis 180 Pulse) arbeitenden Herzens zur baldigen Beendigung der Arbeit zwang.

Diese unsere Erfahrungen verbieten es, die von Luciani bei dem Hungerer Succi gemachten Beobachtungen (Rdsch. V, 513) zu verallgemeinern. Wenn Succi in hochgradiger psychischer Erregung, hervorgebracht durch die Vorstellung von der ganz besonderen Bedeutung seines Hungerversuches und seiner Persönlichkeit überhaupt, in den späteren Hungertagen noch ganz erhebliche Kraftleistungen durch Laufen, Reiten, Fechten und dergl. entfaltete, so fehlt der Vergleich mit der Kraftentfaltung, deren derselbe Mensch bei normaler Ernährung unter gleichen Innervationsbedingungen fähig wäre. Es kommt ferner in Betracht, dass Succi Opium und andere Reizmittel nahm und dadurch wohl sein Herz derart anregte, dass es momentan wieder zu grösseren Leistungen befähigt war.

Bemerkenswerth ist eine regelmässig bei der Arbeit des Hungernden beobachtete Aenderung des respiratorischen Quotienten in dem Sinne, dass die Kohlensäureausscheidung stärker wächst als der Sauerstoffverbrauch. Es wird dadurch wahrscheinlich, dass bei der Arbeit der Umsatz der Eiweisskörper oder der Kohlenhydrate oder auch beider in stärkerem Maasse wächst als der der Fette. Ein vermehrter Umsatz der Kohlenhydrate bei der Arbeit ist aber nur denkbar, wenn solche während des Hungerzustandes neu gebildet werden. — Eine solche Neubildung, wohl aus Eiweisskörpern, ist aber deshalb in hohem Maasse wahrscheinlich, weil der Hungernde in der Ruhe weniger Kohlensäure ausscheidet, als der vollständigen Verbrennung auch nur des relativ am wenigsten CO_2 liefernden Fettes entspricht; es muss also ein sauerstoffreicher Körper im Organismus während der Muskelruhe fortwährend neu gebildet werden. Dieser Körper dürfte ein Kohlenhydrat, wohl Glykogen, sein. Dass in der That Glykogen, welches bei Muskelthätigkeit rasch verbraucht wird, im Körper des Hungernden in der Ruhe immer wieder neu gebildet wird, haben inzwischen die auf Veranlassung des Ref. ausgeführten Versuche von Vogelius erwiesen. N. Zuntz.

Julius Sachs: Ueber Wachsthumsperioden und Bildungsreize. (Flora 1893, S. 217.)

Den Hauptinhalt dieser gedankenreichen Abhandlung bildet die Unterscheidung von zwei verschiedenen Entwickelungsperioden bezw. vier Wachsthumsphasen der Pflanzenorgane und der Nachweis, dass

durch methodische Beachtung dieser Perioden und Phasen in ihrer Beziehung zu den von aussen einwirkenden Kräften unter Berücksichtigung der theoretischen Anschauungen des Verf. über Stoff und Form der Pflanzenorgane[1]) zahlreiche morphologische Thatsachen unter gemeinsame Gesichtspunkte gebracht werden können. Hierbei ist erläuternd zu bemerken, dass jüngere Organe in ihrer Entwickelung von den vorausgehenden älteren abhängig sind, und dass daher die von den älteren ausgehenden Stoffe und energetischen Einflüsse in Bezug auf das jüngere Organ als äussere Einwirkungen betrachtet werden müssen.

Die erste Entstehung der Organe, ihr Auftauchen aus dem Vegetationspunkte, bildet die erste Wachsthumsphase. Hier handelt es sich zunächst nicht um die Gestalt, sondern nur um Zahl und Stellung der Organe. Zu der zweiten Phase, der embryonalen, rechnet Verf. alle Vorgänge, bei denen es sich um die morphologisch wesentliche Gestaltung der vorher angelegten Organe handelt, im Gegensatz zur dritten Phase, der Streckung, zu der er ausschliesslich diejenigen Wachsthumsvorgänge zählt, bei denen es sich nur noch um Vergrösserung der embryonal durchgestalteten Organe und um Formänderung durch verschiedene Vergrösserung der Theile handelt. Die vierte und letzte Wachsthumsphase, die Reifung, beginnt mit vollendeter Streckung, wenn also die Organe ihre definitive Grösse und äussere Form erreicht haben, wo sodann nur noch innere Gewebeausbildung stattfindet.

Der in diesen vier Phasen fortschreitende Entwickelungsgang der Pflanzen ist, wie Verf. hervorhebt, ein allgemeines Wachsthumsgesetz des gesammten Pflanzenreiches und bildet in Verbindung mit der Thatsache, dass die Entwickelung der Pflanzen mit wenigen Ausnahmen (Desmidien, Diatomeen etc.) durch Vegetationspunkte vermittelt wird, eines der am meisten charakteristischen Merkmale der Gesammtgestaltung der Pflanzen[2]).

Die vier Phasen ordnet Herr v. Sachs nun noch in zwei Gruppen (Perioden), so dass wir folgendes Bild des normalen Entwickelungsverlaufes erhalten:

I. Morphologische Periode:
   1. Entstehung der Organe nach Zahl und Stellung.
   2. Embryonales Wachsthum der Organe; morphologische Ausgestaltung; Knospenzustand.

II. Physiologisch-biologische Periode:
   3. Streckung der Organe bis zur Erreichung ihrer definitiven Grösse.
   4. Innere Ausbildung der Gewebeformen, Fertigstellung oder Reifung der Organe.

Nur während der morphologischen Periode können sich äussere Einwirkungen in morphologisch wesentlichen Gestaltänderungen geltend machen, entweder durch Veränderung der Zahl und Stellung oder in der morphologischen Form der Organe, die um diese Zeit noch mikroskopisch klein sind. „So werden beispielsweise die wie eigenartige Organismen auftretenden Gestaltungen vieler Gallen nur während dieser Periode angelegt und später ausgebildet, und andererseits, wenn bei Missbildungen die Zahl und Stellung der Organe verändert ist, so muss dies in der ersten Phase am Vegetationspunkte begründet sein; — wenn wesentliche morphologische Formänderungen, z. B. Samenknospenbildung an Staubblättern, Pollensäcke an Blumenblättern, entstehen, so muss dies in der embryonalen (zweiten) Phase eingetreten sein, denn später ist es nicht mehr möglich."

Die wissenschaftliche Bedeutung dieser Charakteristik „wird noch dadurch erhöht, dass aus der Zahl, Stellung und embryonalen Gestaltung der Organe die Verwandtschaft der Arten, Familien und grossen Verwandtschaftsgruppen vorwiegend erkannt wird, oder besser gesagt, dass die bei der Aufstellung des natürlichen Systemes benutzten Merkmale[1]) solche sind, deren Entstehung in diese Periode fällt .... Je früher ein Merkmal am Vegetationspunkte angelegt wird, desto grösser ist seine phylogenetisch-morphologische Bedeutung".

Während der zweiten, physiologisch-biologischen Periode finden keine morphologisch werthvollen Processe mehr statt. Die Zellen vermehren jetzt ihr Volum um das Hundert- und das Tausendfache, und während in der ersten Periode im Gewebe die Zellkerne mit ihrem Nucleïn vorherrschten, tritt deren Bedeutung nunmehr zurück; neue Organe können nicht mehr entstehen, weil das Nucleïn seine Energie verloren hat. Die meist noch auftretenden, sehr auffälligen Gestaltveränderungen haben einen ganz anderen Charakter als die früheren; „es sind Gestaltveränderungen, die sich mit dem Maassstabe und mit der Wage messen lassen, wogegen die Gestaltungsprocesse der embryonalen Periode so zu sagen idealer, künstlicher, geheimnissvoller Natur sind; es liegt in den Vorgängen der ersten Periode etwas Schöpferisches; in den Gestaltveränderungen der physiologisch-biologischen Periode dagegen wird nur entschieden über die absolute und besonders die relative Grösse der bereits vorhandenen Organe, Organtheile und Organcomplexe; es handelt sich um die Vertei-

[1]) S. des Verf. „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie", II. Aufl., S. 514. Näheres in seinen Aufsätzen „Stoff und Form der Pflanzenorgane", Gesamm. Abhandl. II, 1159 ff. Vergl. auch Rdsch. II, 108.

[2]) Zu dem Vegetationspunkte und den Gestaltungsphasen der Organe treten als zwei weitere Momente die Eigenschaften des Chlorophylls und der Cellulose. Auf dem Zusammentreffen dieser vier Gestaltungsursachen beruht der grosse habituelle Unterschied der Pflanzen von den Thieren, während die gemeinsame Grundlage aller Organisation, die Zellbildung und die Sexualität in beiden Reihen dieselbe ist. Anm. d. Verf.

[1]) Hierzu macht Verf. die beachtenswerthe Anmerkung: „Es zeugt von Unkenntniss dieser Thatsachen und Erwägungen, wenn man glaubt, aus der Histologie der fertigen Organe die Argumente natürlicher Verwandtschaften auffinden zu können."

lung der organischen Massen . . . ". Hierbei werden u. a. jene äusserst mannigfaltigen Verzweigungsformen, die den Habitus der Species, zuweilen ganzer Gattungen und Familien hervorrufen, die zahllosen verschiedenen Formen der Blätter, der Blüthenhüllen etc. erzeugt. „Aber alle diese Gestaltungen haben mit der eigentlichen Morphologie nichts zu thun, obgleich auch sie in hohem Grade erblich sind."

Dass während der dritten Wachsthumsphase, der Streckung, die Gewebe in hohem Grade reizbar sind für Licht, Geotropismus, Druck und Reibung etc. ist eine der wichtigsten physiologischen Eigenschaften dieser Phase; gegenüber den Reizwirkungen der embryonalen Phase handelt es sich dabei aber nicht um dauernde morphologische Veränderungen. Diese Vorgänge haben daher keinen morphologischen, aber hohen biologischen Werth.

„Auch die sogenannten Adaptationen oder Anpassungen entstehen gewöhnlich erst in der Streckungsphase, und selbst in ganz exquisiten Fällen ist in der ersten morphologischen Periode der Entwickelung noch nichts von den späteren biologischen Anpassungen zu erkennen. . . . Kann es einen grösseren Unterschied geben, als einerseits in den fertigen Zuständen der Opuntien, Cereen und andererseits der Sagittarien, Eichhornien, Lemnaceen u. s. w., von denen jene für trockenheisse Standorte, diese für das Wasser adaptirt sind, und dennoch sind, wie Goebel zeigt, die Gestaltungsvorgänge in beiden die normalen der Gefässpflanzen; erst mit dem Beginne der Streckungsperiode machen sich die biologischen Verschiedenheiten geltend."

Die beiden Phasen der physiologisch-biologischen Periode sind unter sich insofern verschieden, als während der Streckung vorwiegend physikalische Vorgänge (Diosmose, Gewehespannung), während der Reifung vorwiegend chemische Processe (Verholzung, Cuticularisirung, Verschleimung, Verkalkung, Verkieselung) an den Zellwänden thätig sind.

Herr v. Sachs zeigt nun, wie die dargelegten Anschauungen zur Beurtheilung der Missbildungen fruchtbar verwerthet werden können. Er beschränkt seine Ausführungen auf die Blüthenmonstrositäten, unter Ausschluss solcher, die weniger als Missbildungen, denn als Erscheinungen zu betrachten sind, in denen der morphologische Typus vollständiger zum Vorschein kommt, als in der normalen Form (Pelorien; Ausbildung des inneren Staubblattkreises bei Iris, vergl. Rdsch. VII, 561). Verf. findet die Hauptursache der so grossen Häufigkeit von Blüthenmissbildungen in dem Zusammenwirken folgender causaler Momente:

Die Blüthenorgane entstehen am Vegetationspunkte rasch nach einander, gewöhnlich in grösserer Zahl dicht über und neben einander, so dass oft 20 bis 30, sogar 50 bis 100 Organanlagen einen einheitlichen Complex bilden, der noch dazu bis in die zweite Wachsthumsperiode hinein mikroskopisch klein ist. Schon frühzeitig bekunden äussere Formdifferenzen dieser Organanlagen dass die einen Blüthenblätter, die anderen Staubblätter, die letzten Fruchtblätter werden sollen, was nothwendig mit stofflichen Differenzirungen zusammenhängen muss. Die blüthenbildenden, aus den Blättern kommenden Stoffe[1]) wandern während dieser Zeit durch das Gewebe des Blüthenbodens in die einzelnen Organe ein. Bei dem geringen Raume, auf dem die Anlagen bei einander stehen, „kann die normale Ausbildung der Blüthe nur dann stattfinden, wenn alle eingreifenden Stoffbewegungen und Zellbildungen mit einer fast mathematischen Genauigkeit verlaufen. Einige Molecüle solcher Substanz, welche die Antherenbildung anregt, können vielleicht um 0,001 mm mehr rechts oder links abirren, sich um zwei bis drei Minuten auf ihrer Wanderung verspäten; differente Molecüle, die ganz verschiedene Organbildungen anregen sollen, können in ein und dieselbe primordiale Anlage einwandern und so bewirken, dass z. B. an einem Carpell Antheren, an einer Anthere Samenknospen, ja selbst in einer Samenknospe Pollenkörner entstehen".

Dieser Gedanke wird durch Herrn v. Sachs weiter ausgeführt, doch dürfte das Vorstehende genügen, um die Idee des Verf. klar hervortreten zu lassen. Je verwickelter ein Organcomplex ist, desto leichter können nach den obigen Gesichtspunkten Missbildungen zum Vorschein kommen, und dieser Schluss wird durch die Thatsachen bestätigt. Zur weiteren Unterstützung seiner Anschauungen über das Vorhandensein besonderer, organbildender Stoffe beruft sich Verf. auf die Ergebnisse der neueren Untersuchungen über die Erzeugung von Gallenbildungen durch Thiere. Diese Arbeiten lehren nämlich Folgendes:

„1. Flüssige Stoffe, auf jüngste Gewebe übertragen, können ganz specifische Gestaltungen hervorrufen. 2. Die Reize der Gallenthiere (also wahrscheinlich auch viele andere Reize) wirken um so mehr morphologisch, je jünger die gereizten Gewebe sind, je mehr in ihnen das Nucleïn vorherrscht; und 3. die Gestaltungsenergie geht nicht von den Energiden[2]) der Pflanze aus, sondern von dem Reizmittel, welches hier von dem Thiere gegeben wird. Wir dürfen daher auch vermuthen, dass im normalen Verlaufe des Wachsthums die Gestaltung der Organe von den flüssigen, specifisch organbildenden, diffundirenden Stoffen ausgeht, welche in den Blättern erzeugt und den embryonalen Bildungsherden zugeführt werden."

Den Schluss der Abhandlung bilden Erörterungen über die Ursachen, durch welche die Zahl und Stellung der Organe am Vegetationspunkte bestimmt wird. Wir müssen uns, um unser Referat nicht zu sehr auszudehnen, mit dem Hinweise auf diese Ausführungen begnügen. F. M.

O. Chwolson: Aktinometrische Untersuchungen zur Construction eines Pyrheliometers und eines Aktinometers. (Repertorium für Meteorologie 1893, Bd. XVI, Nr. 5.)

Nachdem Herr Chwolson vor zwei Jahren durch eine sehr eingehende, theoretische und experimentelle

[1]) Vergl. Rdsch. II, 108. — [2]) Vgl. Rdsch. VII, 179.

Studie über die bisher üblichen aktinometrischen Methoden und über die Apparate von Violle, Crova und Arago-Davy zu dem negativen Resultate gekommen war, dass „bisher kein einziges der Probleme, welches eine praktische Aktinometrie aufstellt, als gelöst betrachtet werden kann", hat er nun auch das von K. Ångström angegebene Verfahren (Rdsch. I, 430; V, 216) theoretisch und praktisch auf dem Observatorium zu Pawlowsk untersucht und veröffentlicht die hierbei erzielten Ergebnisse in der vorliegenden umfangreichen Abhandlung.

Das Wesentliche der K. Ångström'schen Methode besteht darin, dass die Temperaturdifferenz zweier möglichst identischer Körper beobachtet wird, von denen abwechselnd der eine sich im Schatten, der andere sich in der Sonne befindet. Man kann nun entweder, wie es Ångström thut, die Zeiten messen, welche verstreichen, wobei die Temperaturdifferenzen beider Körper die gleichen sind; oder man kann die verschiedenen Temperaturdifferenzen messen, welche in gleichen Zeiten beobachtet werden. Diese Methode hat nun Verf. vorläufig zum theoretischen Abschluss gebracht und all die Momente feststellen können, welche auf die Angaben derselben von Einfluss sind, so dass es möglich war, Apparate zu construiren, welche für die absolute Messung der Sonnenstrahlung (Pyrheliometer) als auch für relative Messungen (Aktinometer) ausreichen.

Das Pyrheliometer schliesst sich dem Ångström'schen Apparate genau an; es besteht im Wesentlichen aus zwei kleinen, an der zu bestrahlenden Seite geschwärzten Kupferscheiben, deren Temperaturen thermoelektrisch gemessen und am Galvanometer mit Fernrohr abgelesen werden. Am Aktinometer hingegen werden die Kugeln zweier Thermometer direct zur Bestrahlung verwendet. Die eingehende Beschreibung der Einrichtungen dieser Apparate wie der vielen controlirenden Vorprüfungen bilden nebst den vorangegangenen theoretischen Untersuchungen den Inhalt der Abhandlung, auf welche näher einzugehen hier nicht der Ort sein dürfte. Es genüge die Bemerkung, dass Herr Chwolson nicht nur die Ångström'sche Methode zur Construction zweier werthvoller Instrumente ausgebildet, sondern auch die Aufgabe näher präcisirt hat, welche bei der Verbesserung derselben noch zu erfüllen sind. Die Wichtigkeit der Beobachtungen, die mit dem Aktinometer anzustellen sind, und die Unsicherheit, welche den jetzigen Angaben über die Solarconstante anhaftet, verleihen den vorstehend angezeigten Versuchen ein ganz allgemeines Interesse.

Richard J. Holland: Ueber die Aenderung der elektrischen Leitfähigkeit einer Lösung durch Zusatz von kleinen Mengen eines Nichtleiters. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 261.)

In welcher Weise die Elektricitätsleitung von Lösungen eines Elektrolytes durch die Gegenwart eines gelösten Nichtleiters beeinflusst werde, und in wie weit diese Leitfähigkeit mit der inneren Reibung der Lösung in Zusammenhang stehe, hat Herr Holland im Laboratorium des Herrn G. Wiedemann an methylalkoholischen Lösungen experimentell festzustellen versucht. Während Verf. mit dieser Untersuchung beschäftigt war, erschien eine Arbeit von Arrhenius über die Aenderung der Leitfähigkeit von wässerigen Lösungen bei Zusatz von schlechten Leitern, deren Ergebnisse bei der Discussion der Versuche noch verwendet werden konnten.

Das Lösungsmittel, der Methylalkohol, wurde so wasserfrei und so rein, wie nur möglich, hergestellt; er hatte ein specifisches Gewicht von 0,7954 bei 18° C., einen mittleren Widerstand von 55000 Quecksilber-Einheiten und eine Leitfähigkeit von $1{,}55 . 10^{-10}$. Die benutzten Salze waren KNO_3, $NaNO_3$, $LiNO_3$, NH_4NO_3, $Ca(NO_3)_2$, $CuCl_2$, und NaCl; sie wurden chemisch rein und wasserfrei gemacht und von ihnen concentrirte methylalkoholische Lösungen hergestellt, aus denen durch Verdünnung die 0,01 Normallösungen und die stärkeren Verdünnungen für die Untersuchung gewonnen wurden. Die Widerstandsmessungen wurden nach Kohlrausch's Methode mit Wheatstone'scher Brücke und Telephon bewirkt. Als nichtleitende Substanzen wurden verwendet: Benzol, Toluol, Xylol, Terpentinöl, Styrol, Glycerin, Aethylalkohol und Aethyläther, sämmtlich so chemisch rein, als sie nur zu erlangen waren.

Nach einer ausführlicheu Mittheilung der Versuche mit KNO_3 und Discussion derselben, werden die Resultate aller Beobachtungen gegeben und discutirt, hierauf der Einfluss der Temperatur festgestellt, die für die alkoholischen Lösungen gefundenen Werthe mit den für wässerige Lösungen ermittelten verglichen, die verschiedenen theoretischen Formeln für die Leitfähigkeit von zusammengesetzten Lösungen mit den beobachteten Werthen in Beziehung gebracht, und das Verhältniss zum innereu Widerstand, der für die Lösungen von $CuCl_2$ und NaCl erst ermittelt wurde, bestimmt. Die Ergebnisse dieser Untersuchung fasst Herr Holland in folgende Sätze zusammen:

1. Die elektrische Leitfähigkeit einer methylalkoholischen Lösung eines Elektrolytes nimmt bei Zusatz eines Nichtleiters ab, und diese Abnahme wechselt je nach der Natur des Nichtleiters und des Verdünnungsgrades. 2. Die vier untersuchten Nichtleiter, Benzol, Toluol, Xylol und Terpentinöl, bilden eine Reihe; unter ihnen setzt Terpentinöl die Leitfähigkeit am meisten herab. 3. Diese Abnahme wechselt für jedes Volumprocent an zugesetzten Nichtleitern, für die 0,01-normale Lösung von 1,7 bis 2 Proc., für die 0,001-normale Lösung von 1,6 bis 1,75 Proc. und für die 0,0005-normale Lösung von 1,4 bis 1,6 Proc. der Leitfähigkeit der entsprechenden normalen Lösungen. 4. Die Temperaturcoëfficienten der alkoholischen Lösungen waehsen mit zunehmender Verdünnung; sie sind nur ungefähr halb so gross, wie die der entsprechenden wässerigen Lösungen und werden durch die Gegenwart eines Nichtleiters nur in sehr geringem Grade beeinflusst. 5. Die Leitfähigkeit methylalkoholischer Lösungen mit einem Gehalt bis 20 Proc. an Nichtleitern lässt sich durch die Formel von Arrhenius: $l = l_0 (1 - \alpha/2\, x)^2$ (in welcher l_0 die Leitfähigkeit der wässerigen Lösung, l die der Lösung, welche x Proc. (Volumen) an Nichtleitern enthält, und α eine empirische Constante bedeuten) sehr genau darstellen. 6. Eine Beziehung zwischen elektrischer Leitfähigkeit und innerer Reibung ist nicht gefunden worden.

L. E. O. de Visser: Versuche mit dem Manocryometer. (Recueil des travaux chimiques des Pays-bas 1893, T. XII, p. 101.)

Das Gesetz, dass der Schmelzpunkt einer Substanz sich mit dem Drucke ändert, ist bekanntlich von James Thomson (1851) theoretisch gefunden, nachdem schon Clapeyron (1834) eine Veränderlichkeit des Verhältnisses zwischen Schmelzpunkt und Druck theoretisch erkannt hatte. Die Formel, welche Thomson diesem Gesetze gegeben, lautet:

$$dT/dp = T/E . (\sigma - \tau)/r . 10333,$$

in welcher dT/dp die Aenderung des Schmelzpunktes für eine Druckzunahme $= dp$, T den Schmelzpunkt in absoluter Scala, σ das Volumen in m^3 eines Kilogramms des Körpers in flüssigem Zustande, τ das Volumen im festen Zustande, r die Schmelzwärme und E das mechanische Aequivalent der Wärme bedeuten. Die vielen experimentellen Untersuchungen, welche zur Verificirung dieser Formel angestellt worden, haben dieselbe wohl qualitativ, aber niemals quantitativ mit der dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entsprechenden

Präcision bestätigt. Herr de Visser unternahm daher eine speciell dieser quantitativen Prüfung des Thomson-Clapeyron'schen Gesetzes gewidmete Untersuchung.

Er wählte für diesen Zweck eine Substanz, deren Schmelzpunkt in der Nähe der gewöhnlichen Zimmertemperatur liegt, welche leicht in grösseren Quantitäten erhältlich ist, und daher genügend gereinigt werden kann, und deren physikalische Eigenschaften schon vielfach untersucht sind, nämlich die Essigsäure. Die Aenderung ihres Schmelzpunktes bei Aenderung des Druckes wurde durch einen als Verbesserung des Bunsen'schen Verfahrens ersonnenen Apparat, das „Manocryometer", direct gemessen. Ferner wurde der Schmelzpunkt mit einem Tonnelot'schen Normalthermometer bestimmt, das im „Bureau international des Poids et Mesures" geprüft worden war, und die Ausdehnung der Essigsäure mit einem besonderen Dilatometer, sowie die zum Schmelzen zugeführte Wärme an einem Essigsäure-Calorimeter gemessen. Auf die Beschreibung dieser Apparate und der sorgfältig ausgeführten Messungen soll hier unter Hinweis auf die Originalmittheiluug nicht eingegangen werden. Die bei dieser Untersuchung ermittelten Constanten der sehr sorgfältig gereinigten Essigsäure mögen jedoch hier ihre Stelle finden.

Schmelzpunkt beim normalen Druck (760 mm) = 16,6713° C. (mit dem Thermometer aus hartem Glas) und = 16,5965° C. (Wasserstoff-Thermometer). Dichte der Essigsäure bei ihrem Schmelzpuukt in Einheiten der Dichte des Wassers bei derselbeu Temperatur = 1,05430. Da das Wasser bei dieser Temperatur die Dichte 1,001096 hat, findet mau das specifische Gewicht der flüssigen Essigsäure bei ihrem Schmelzpunkt = 1,05315 uud das specifische Volumen = 0,94953. Die Volumsänderung beim Schmelzen, oder der Ausdruck $\sigma - \tau$ der Formel ist = 0,00015955. Hieraus erhält man das specifische Volumen der festen Säure beim Schmelzpunkt = 0,78998 und das specifische Gewicht der festen Säure beim Schmelzpunkt = 1,26585. Die Schmelzwärme beim Schmelzpunkt war = 46,416 Cal. $(\sigma - \tau)/r$ berechnet = 0,0000034374; $(\sigma - \tau)/r$ direct mit dem Essigsäure-Calorimeter gemessen = 0,0000034425. dT/dp berechnet war = 0,02421° C.; dT/dp mit dem Manocryometer beobachtet = 0,02435° C. Der Unterschied dieser beiden letzten Werthe ist so klein, dass man daraus die Richtigkeit der Clapeyron-Thomson'schen Formel ableiten kann.

Robert Otto: Zum Kapitel der Abhängigkeit chemischer Reactionen von der Gegenwart des Wassers. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Jahrg. XXVI, S. 2050.)

Von einigen Autoren ist schon darauf hingewieseu worden, welchen Einfluss die Gegenwart oder das Fehlen von Wasser auf chemische Reactioneu hat. So konnten Kohle, Schwefel und Phosphor uuter möglichstem Fenchtigkeitsabschluss in Sauerstoff ohne sichtbare Veränderung erhitzt werden. Schwefelsäureanhydrid wollte sich nicht mit Kalk, Baryt oder Kupferoxyd verbinden, Stickoxyd mit Sauerstoff nicht die braunen Dämpfe von Stickstoffdioxyd geben. Trockenes Salzsäuregas wirkte nur sehr wenig auf festes Silbernitrat ein, ebenso wenig auf Silbernitrat, das in wasserfreiem Aether oder Benzol gelöst war; in letzterem Falle entstand erst nach längerer Zeit eine Trübung. Auch trockeues Ammoniak und trockenes Salzsäuregas vereinigteu sich nicht unter Bilduug von Salmiak. Verf. fügt einige neue Beobachtungen hinzu.

Benzolsulfonchlorid wird in Weingeist oder unter Wasser durch Zinkstaub leicht nach folgender Gleichung in benzolsulfinsaures Salz verwandelt: $2\,C_6H_5SO_2Cl + Zn_2 = ZuCl_2 + (C_6H_5SO_2)_2Zn$. Diese Reaction, die man zur Darstellung von Sulfinsäuren benutzt, bleibt aus, wenn man in wasserfreiem Petroläther oder Benzol das reine, auch von Salzsäure freie Sulfonsäurechlorid mit dem Zinkstaub in Berührung bringt. Erst nach Hinzufügeu einer kleinen Menge Wasser tritt Reactiou ein. Ebenso greift Natriumamalgam das Benzolsulfonchlorid in einer benzolischen Lösung erst nach Hiuzugeben von etwas Wasser an.

Das soeben für Benzolsulfonchlorid Gesagte gilt — mutatis mutandis — für Benzoldisulfoxyd und Benzoldisulfid, sowie für analog zusammengesetzte Verbindungeu.

In Bezug auf die Rolle des für das Eintreten der Reaction nöthigen Wassers könnte man vielleicht vermuthen, dass die Metalle zuerst auf das Wasser zersetzend einwirken, der gebildete Wasserstoff die Sulfonchloride zu Sulfonsäuren, die Disulfoxyde zu Sulfinsäuren und Mercaptanen etc. reducirt und das neben Wasserstoff entstandene Metallhydroxyd die neuen Verbindungen in die entsprecheuden Salze überführt. Da das Wasser nur die Reaction vermittelt und immer von Neuem gebildet wird, so würde man verstehen, dass eine verhältuissmässig geriuge Menge Wasser die Reaction zu Stande bringt. Gegen diese Auffassung spricht aber die Thatsache, dass nascirender Wasserstoff für sich auf Benzolsulfonchlorid etc. nicht reducirend einwirkt; nur in Alkohol oder unter Wasser ist nascirender Wasserstoff wirksam, auf eine rein benzolische Lösung wieder ohne Wirkung.

Ein Versuch, diesen merkwürdigen Einfluss des Wassers zu erklären, wird nicht gemacht. Dazu ist zu bemerken, dass nach den neuen Theorien die Ursache fast aller schnell verlaufeuden Reactionen das Vorhandensein von Ionen ist. Wasser ist aber vorzugsweise für die Ioneubildung wirksam — siehe Nernst: Dielektricitätsconstante uud chemisches Gleichgewicht (Rdsch. VIII, 551) —, daher die in der analytischen Chemie unter gewöhnlichen Umständen momentan verlaufenden Reactionen im Gegensatz zu den Reactioneu der orgauischen Chemie, die vielfach nur unter Anwendung höherer Temperaturen zu Stande kommen. Für einzelne Fälle, so z. B. für trockenes Chlorwasserstoffgas und Ammoniak, ist das Versagen der Reaction bei Abwesenheit von Wasser zwanglos auf das Fehlen von Ionen zurückzuführen. Ob der angedeutete Gesichtspunkt zur Erklärung aller Fälle genügen wird, kann natürlich nur eine eingehende Untersuchung lehren. M. L. B.

H. Moeller: Untersuchungeu über den Zellkern und die Sporen der Hefen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft 1893, Bd. XI, S. 402.)

Bereits früher war es dem Verf. mit Hülfe neuer Untersuchungsmethoden gelungen, in allen ihm zugänglich gewordeuen Hefearten und in jedem einzelnen lebensfähigen Individuum einen Kern sichtbar zu macheu. Dagegen hatte er bei den bis jetzt als Sporen aufgefassten Gebilden in den Zellen der Hefen weder eine Membran noch einen Kern auffinden können und sich dadurch berechtigt geglaubt, diesen Gebilden die Sporennatur abzusprechen. Diese Auffassung nimmt er nunmehr zurück, nachdem es ihm gelungen ist, die Entwickelung der Sporen zu verfolgen. Der Kern der Hefezelle theilt sich, wie es scheint, nach dem directen Modus, und die beiden Tochterkerne geheu wiederum in Theilung, wodurch mehrere Sporen in der Zelle entstehen. Oft sieht man neben den Sporen noch einen Zellkern im wandständigen Protoplasma der Hefezelle; ein solcher bleibt aber niemals sichtbar, wenn vier Sporen in der Zelle ausgebildet sind, — er ist also als der Rest der unterdrückten succedanen Sporenbildung anzusehen. Sodann gelang es auch, in den („angekeimten") Sporen Zellkern und Membran nachzuweisen. Die Hefepilze bilden also in der That echte Sporen in der Mutterzelle; doch hält es Verf. deshalb noch nicht für erwiesen, dass sie zu den Ascomyceten, speciell den Exoasci, zu rechnen seien. F. M.

R. Schütte: Die Tucheler Haide, vornehmlich in forstlicher Beziehung. (Abhandlungen zur Landeskunde der Provinz Westpreussen, Heft V, Danzig 1893.)

Der hauptsächlich von der Brahe durchströmte, über einen Flächenraum von ungefähr 35 Quadratmeilen sich erstreckende waldige Landstrich, der den Namen „Tucheler Haide" führt, ist von Alters her eine übel berufene Gegend, und von den Forstbeamten wurde der Aufenthalt daselbst früher als eine Art Verbannung betrachtet. Im Laufe der letzten Decennien ist aber hierin eine bedeutende Wandlung eingetreten, auf welche die vorliegende sorgfältige Studie eines Forstbeamten, der länger als ein Menschenalter in der Haide gewirkt hat, ein helles Licht wirft. Die Arbeit zerfällt in vier Abschnitte. Der erste bringt Mittheilungen über Grösse, Klima, Boden und Vorgeschichte der Tucheler Haide [1]). Im zweiten Abschnitt, der den Haupttheil der Abhandlung bildet, werden die Staatswaldungen in Vergangenheit und Gegenwart, ihre Bewirthschaftung, Erträge etc. behandelt. Abschnitt III enthält eine interessante Schilderung der Bevölkerung und verbreitet sich im Zusammenhange damit über die wirthschaftliche Bedeutung der Haideforsten. Im letzten Abschnitt erörtert Verf. die Kulturaufgabe, die dem Staate in der Wiederbewaldung der ödeu Kassubei im Nordwesten der Haide gestellt ist. Der Charakter dieser Zeitschrift schliesst eiu näheres Eingehen auf deu Inhalt der Arbeit aus; doch mögen einige kurze Mittheilungen über Klima, Bodenverhältnisse, Baumwuchs und Thierwelt hier folgen.

Früher Eintritt und lange Dauer des Winters, häufige Spätfröste im Mai und Juni, Frühfröste im September, plötzliche Temperatursprünge zu allen Jahreszeiten sind die besonders hervortretenden Erscheinungen der Witterung. Für Orte in der Haide oder an deren unmittelbarem Rande liegen Beobachtungen in hinreichender Menge noch nicht vor, da die 1889 errichteten meteorologischen Stationen erst zu kurze Zeit bestehen, um verwendbare Ergebnisse liefern zu können. Indessen bieten doch die Daten der $1^1/_2$ Meilen vom Westrande der Haide gelegenen, über deren durchschnittliche Meereshöhe allerdings 30 m hinausgehenden Station Konitz einen Anhalt. Mit Memel, Tilsit, Arys (Ostpreussen) und Hela, Danzig (Westpreussen) verglichen, hat Konitz die zweitniedrigste Jahrestemperatur (5,19° gegen 4,92° in Arys). Die Zahl der Frosttage beträgt 135 (gegen 140 in Arys). In der Durchschnittswärme des Mai (8,91°) und September (9,66°) bleibt Konitz sogar hinter Arys (9,63° bezw. 9,77°) zurück. Die meisten Winter bringen Kältegrade von mehr als 20° R. Für die Feld- und Waldkultur sind besonders die Spätfröste im Mai und Juni verderblich. Doch ist das Klima gesund und die Sterblichkeitsziffer niedriger als in den meisten Gegenden des preussischen Staates.

Der Bodeu der Haide, der Diluvialzeit angehörig, ist weitans überwiegend Sand, dessen Gehalt an Feldspath, Augit und Glimmer meist gegen 10 Proc. beträgt. Häufig kommt im Boden Bernstein vor; er findet sich bald in langgestreckten Adern in der Umhüllung von bräunlich gefärbtem Sande, der oft noch bituminöse Holztheile enthält und von dem zersetzten Holze seine Farbe hat, bald in vereinzelten Stücken im Saude eingebettet. Die frühere Bernsteinnutzung ist aber jetzt ganz aufgegeben.

Die hauptsächliche Holzart ist die Kiefer, doch sind in manchen Revieren, von den Erlenbrüchen abgesehen, grössere Partien mit Laubholz, namentlich Rothbuchen und Eichen bestanden. Ein für die Jetztzeit bedeutender Eibenbestand findet sich im Cisbusche bei Linderhusch (vergl. Rdsch. VII, 321).

Das Rothwild ist seit den 40er Jahren, das Auerwild seit etwa 20 Jahren und das Schwarzwild seit 10 Jahren aus der Haide verschwunden. Wölfe kommen nur noch selten in strengen Wintern aus Russisch-Polen herüber. Der Rehstand hat sich sehr gehoben, und auch Birkwild ist in manchen Gegenden zahlreich.

F. M.

[1]) Das Kapitel „Vorgeschichtliches" ist von Herrn Conwentz verfasst.

Richard Meyer: Jahrbuch der Chemie. Bericht über die wichtigsten Fortschritte der reinen und angewandten Chemie unter Mitwirkung von H. Beckurts, R. Benedikt, C. A. Bischoff, E. F. Dürre, J. M. Eder, C. Häussermann, G. Krüss, M. Märcker, W. Nerust, F. Röhmann. II. Jahrgang 1892, 583 Seiten. (Braunschweig 1893, Verlag von Friedrich Vieweg u. Sohn.)

Zweck, Anordnung etc. des Buches sind bereits bei der Besprechung des I. Bandes, auf welche (Rdsch. VII, 399) verwiesen werden kann, erörtert worden. Zu erwähnen ist nur, dass der Verlag aus den Händen der Firma Bechhold, Frankfurt a. M., in die der Firma Vieweg & Sohn übergegangen ist. Durch diesen Verlagswechsel ist wohl zu erklären, dass der II. Jahrgang erst Anfang August zur Ausgabe gelangt ist, und es darf der Hoffnung Ausdruck gegeben werden, dass künftig wieder ein rechtzeitiges Erscheinen statthat, da damit wesentlich der Werth des Jahrbuches verknüpft ist.

Das Jahrbuch beginnt mit einer trefflichen Darstellung der Fortschritte auf dem Gebiete der physikalischen Chemie von W. Nernst. Den Anfang bildet ein kurzes Vorwort, aus dem einige Sätze angeführt seien: „Der diesmalige Bericht kann nicht besser eingeleitet werden, als durch den Hinweis auf das Erscheinen des zweiten Bandes von Ostwald's Lehrbuch der allgemeinen Chemie, zweite Auflage, Leipzig, der die Thermochemie, Elektrochemie und Photochemie enthält (s. a. das Ref. in Rdsch. VIII, 438). Wenn es erlaubt ist, den Beginn einer Blüthezeit der physikalischen Chemie, in Deutschland sowohl wie im Auslande, von dem Zeitpunkt des Erscheinens der ersten Auflage (1885 bis 1887) dieses grossen Werkes zu zählen, so liefert der soeben erschienene Band, in welchem die neuesten Forschungsergebnisse jener Gebiete zu einem abgerundeten Bilde verarbeitet sind, den eindringlichen Beweis, dass die Knospen jener Blüthezeit auch mannigfaltige Früchte getragen haben. Mögen die nachfolgenden Blätter dazu beitragen, die Aufmerksamkeit der Chemiker auf ein Gebiet zu lenken, auf dem der Physiker wie der Chemiker, der Theoretiker wie der Experimentator erfolgreich thätig sein kann und thätig war." — Diese Zeilen, die auf die grossen im Gebiete der physikalischen Chemie gemachten Fortschritte hinweisen, legen andererseits die Nothwendigkeit eines chemischen Jahrbuches deutlich dar. Wer, der nicht auf diesem Gebiet speciell beschäftigt ist, hat Gelegenheit und Zeit, die Originalliteratur kennen zu lernen? Kaum einer. Und so muss es ein Jeder mit Freuden begrüssen, dass ihm nun Gelegenheit gegeben ist, sich ohne viel Zeit und Mühe über das Wissenswertheste unterrichten zu können. Was in Betreff der physikalischen Chemie gesagt ist, gilt natürlich mutatis mutandis für alle Zweige.

In der anorganischen Chemie von Gerhardt Krüss ist der Aufschwung auch dieser Disciplin betont worden, die sich neuerdings von der organischen Chemie schärfer getrennt hat und seit einiger Zeit eine eigene Zeitschrift besitzt.

Erwähnt sei ferner noch, dass im Abschnitt Organische Chemie von C. A. Bischoff die neue chemische Nomenclatur eingehend besprochen ist, was sicherlich Vielen sehr angenehm sein wird.

Auf weitere Einzelheiten einzugehen, hat keinen Zweck. Das Buch ist durchweg flüssig geschrieben, liest sich angenehm und kann nur angelegentlichst empfohlen werden. M. L. B.

E. v. Lommel: Lehrbuch der Experimentalphysik. Mit 424 Figuren im Texte. (Leipzig 1893, J. A. Barth.)

Das Buch entspricht wie wenige der Anforderung, in allgemein verständlicher Darstelluug einen Ueberblick über das gesammte Gebiet der Physik zu geben. Es lässt sich daher sowohl an Hochschulen sowie auch an neunklassigen höheren Lehranstalten mit Erfolg verwenden, soweit eben die Physik der allgemeineu Vorbildung wegen getrieben wird und uicht zum Fachstudium gemacht ist. Die mathematischen Ableituugen und Darstellungen sind deshalb auch sehr eingeschräukt. Die Anorduung des Stoffes ist die gewöhnliche: I. Mechanik; II. Feste Körper; III. Hydrostatik; IV. Aërostatik; V. Wärme; VI. Magnetismus; VII. Elektricität; VIII. Elektrische Ströme; IX. Wellen und Schall; X. Licht. Da das Werk aus den Vorträgen des Verf. hervorgegangen ist, ist die Darstelluug rein didaktisch-deductiv und setzt uaturgemäss die parallel gehende Behandluug des Stoffes im Experimeut voraus. Besonders empfehlenswerth wird es auch durch die klare uud kurze Darstelluug schwierigerer Begriffe, wie Potential und Capacität, elektrostatischer Druck u. s. w.

Ungenauigkeiten, wie die Einschaltung beider Morse bei der Stationszeichnuug des Telegraphirens, sind irrelevant. Die mathematische Geographie sowie die chemischen Grundbegriffe uud die Krystallographie sind uicht mit behaudelt. Auch für den Zweck der Repetition und zur Selbstbelehrung ist das Buch gut verwendbar. Sch.

T. J. Parker: Lessons in elementary biology. (London 1891, Macmillan and Co., 408 S. m. 89 Ill.)

Das inhaltreiche, kleine Buch verdient unter den zahlreichen Schriften, welche sich die Aufgabe stelleu, den Anfänger iu das Studium der Biologie einzuführen, einen hervorrageudeu Platz. Verf. entwickelt an der Hand einzelner, ausgewählter Repräsentanten mit grossem Geschick und musterhafter Klarheit die wichtigen Lebensvorgänge der Orgauismen, die zunehmende Complicatiou derselben im Zusammeuhauge mit der fortschreitendeu Differenziraug der Organe, und streift dabei in allgemeinverständlicher Weise alle wichtigen Fragen, welche heutzutage in der Biologie zur Discussion stehen. Es war eiu glücklicher Gedanke des Verf., sowohl thierische als pflauzliche Repräsentanten zu berücksichtigen, es erhält dadurch die Darstellung eine gewisse Abrundung, und es konnten sowohl die charakteristischen Unterschiede der beiden grossen organischen Reiche, als auch der im Weseutlichen gleiche Verlauf gewisser Processe bei alleu Lebewesen zur Auschauung gebracht werden. Ausgehend von den eiufachsten Organismen, giebt Verf. zunächst eiu Bild vou deu Lebenserscheinungen der Amöben, nnd zeigt dauu an einer Auzahl von Beispielen, wie schon bei einzelligen Organismen Differenzirungen und Specialisirungen nach den verschiedensten Richtuugen auftreteu können. Die Ausbildung verschiedener Körperregionen, die verschiedenen Arten der Bewegung, der Nahrungsaufnahme, der Skelettbilduug uud der Fortpflanzung, wie sie bei einzelligen Thiereu und Pflanzeu sich fiuden, werden an einzelnen ausgewählten Organismen besprochen und durch Abbildungen veranschaulicht. Nachdem auf diese Weise der Leser eine Vorstellung von der den einzelligen Organismen erreichbareu Entwickelungshöhe gewonnen hat, werden diese nunmehr mit den Zellen der höheren Organismen verglichen, und es bietet sich hierbei Gelegenheit zur Discussion der Entwickelungstheorie. Nachdem am Beispiel einiger mehrzelliger Pilze und Algen, sowie der Hydra und einiger anderer Cöleuteraten die charakteristischen Eigenthümlichkeiten eines aus verhältnissmässig wenig differeuzirten Zellelemeuten zusammeugesetzten Körpers erläutert worden, folgt die Besprechung einiger Vertreter von complicirter gebauten Organismen (Polygordius, Funaria, Pteris). Diese letzteren sind gewissermaassen als Paradigmen für den Bau der höheren Thiere und Pflanzen ausführlicher behaudelt, und es schliessen sich daran in kürzerer Form gehaltene Besprechungen je eines Vertreters der übrigen Hauptgruppen des Thier- und Pflanzenreiches.

Mehrere ausführliche, den Stoff uach verschiedenen Gesichtspunkten zusammenfassende Inhaltsübersichten und ein gleichzeitig die vorkommenden technischeu Ausdrücke erklärendes Register bilden den Abschluss.

Es ist selbstverständlich, dass die letzten, den höheren Pflanzen nnd Metazoen gewidmeten Abschnitte nur in grossen Zügen den Aufbau des Organismus schildern könuen, und dass die tiefgreifendeu Fragen der Descendenz, der Vererbung, der Entstehung der einzelnen Fortpflanzungsarten etc. nur gestreift werden können, da das Buch ja kein erschöpfendes Lehrbuch sein, sondern im Gegentheil zu weiteren Studien anregen will. Einzelne Abweichungen von der gewöhnlichen Terminologie, wie sie namentlich iu den botanischen Kapiteln sich finden, motivirt Verf. mit dem Bestreben, eine einheitliche Bezeichuungsweise für beide Organismenreiche zu gewinnen. Bei Besprechung der Hydra vermissten wir die Angabe, dass die grüneu Zellen derselben gleich den Zooxanthellen der Radiolarien symbiotische Algen sind, doch können diese und andere kleinere Ausstelluugen, die an einzelnen Punkten zu machen wären, den Werth des Buches als eiuer trefflicheu Einführung iu das Gebiet der Biologie nicht vermindern.

R. v. Hanstein.

Vermischtes.

Ueber die Vertheilung der Schwere-Intensität auf der Erdoberfläche hat Herr Defforges seit acht Jahren theoretische und experimentelle Untersuchungen ausgeführt, über welche Herr Tisserand, Namens einer zur Prüfung derselben eingesetzten Commission der Pariser Akademie Bericht erstattet hat. Diesem entnehmen wir, dass Herr Defforges sich speciell zwei Aufgaben gestellt hatte: 1. die absolute Intensität der Schwere an einer kleinen Zahl von Hauptstationen zu messen; hier war das Hauptgewicht auf die grösste Präcision gelegt; 2. an einer Zahl Nebenstationeu die relative Intensität zu messen, wo Vereinfachungen eine möglichst schnelle Ausführung der Messung gestatten mussten. Jede Bestimmung der absoluten Intensität nach den von Herru Defforges vervollkommneten Methoden erforderte etwa einen Monat angestrengter Arbeit, die Messung der relativen Intensität mittelst des umkehrbaren Peudels von Defforges konnte hingegen in zwei Tagen ausgeführt werden. Absolute Messungen siud an acht Statiouen (Nizza, Breteuil, Paris, Greenwich, Rosendaël, Algier, Marseille und Rivesaltes), relative an 28 Stationen ausgeführt.

Von den Ergebnisseu seien folgeude hervorgehoben: Die an 35 Stationen gefundenen nnmerischen Werthe der Schwere-Intensität sind mittelst der Bouguer'schen Formel auf Meeresniveau reducirt und dann durch die Clairaut'sche Relation mit einander verbunden. Es blieben Reste, welche die wahrscheinlicheu Messuugsfehler bedeutend übertrafen und ein deutlich systematisches Gepräge zeigten. Die beobachtete Schwere war uämlich grösser als die berechnete an den Küsten des Mittelländischen Meeres und auf Corsica; sie schien normal an den Stationen mit schwachem Relief, und sie war au hochgelegenen Statioueu kleiner als die berechnete Schwere, und zwar um so mehr, je höher und je weiter vom Meere entfernt die Station lag. Durch Combination seiner Beobachtungen mit den älteren von Biot, Kater, Mathieu, Sabiue, Foster, de Freycinet, Duperré u. A. konnte Herr Defforges die Curve der Anomalien der Schwere entwerfen für eine Linie, die von Spitzbergen, durch die Schottlandinseln, Schottland, Eugland, Frankreich und Algier zieht. Es zeigte sich hierbei eiu Ueberschuss der Schwere auf den Inseln uud ein Mangel der Schwere auf dem Continent. Nimmt man die Schwere an den Küsten der Nordsee zum Ausgangspunkt, so findet man an den Küsten des Mittelmeeres einen bedeuteuden Ueberschuss, der mit der Tiefe des Wassers iu nächster Nähe wächst; Frankreich, die Hochebene und das Massiv der Pyrenäen zeigen einen sehr deutlichen Mangel, ebenso wie die Hochebene und das Gebirgsmassiv vou Nordafrika. Die Inseln des Mittelmeeres zeigen einen beträchtlichen Ueberschuss, der aber geringer ist, als der von deu älteren Beobachtern

auf den Inseln des Atlantic und Pacific gefundene. Die Strenge der Methode verleibt diesen theils bestätigenden, theils neuen Ergebnissen einen höheren Werth. (Compt. rend. 1893, T. CXVII, p. 367.)

Bei Untersuchungen über das Absorptionsspectrum des Broms, welche mit einem ausgezeichneten Rowland'schen Gitter mittelst der Photographie ausgeführt wurden, hat Herr B. Hasselberg, um die Zuverlässigkeit seiner Messungen einer Controle zu unterziehen, in besonderen Experimenten den Einfluss der Temperatur des Gases auf die Lage der Linien untersucht. Zu diesem Zwecke wurde zunächst das Absorptionsrohr in eine offene Kupferröhre gebracht und einmal mit eiskaltem Wasser, dann mit siedendem Wasser umspült; bei der Abkühlung wurde eine Aufnahme des Spectrums mit der einen Hälfte des Spaltes, während der Erwärmung eine zweite Aufnahme durch die andere Hälfte des Spaltes gemacht. Nach der Hervorrufung der Platte erwiesen sich beide Spectra, Linie für Linie, identisch, nur die Intensität der Linien war im zweiten Bilde etwas grösser. Dieses Ergebniss wurde bekräftigt durch weitere Versuche, in denen die Absorptionsröhre in einem Blechkasten, entweder von einer Kältemischung aus Eis und Chlorcalcium (Temperatur -40^0) umgeben und auf -20^0 abgekühlt war, oder von siedendem Wasser auf $+70^0$ erwärmt wurde. Auf den aufgenommenen Platten wurden die Liniengruppen zwischen λ 5455 und 5435 gemessen; eine fernere Aufnahme wurde bei der Temperatur -7^0 gemacht, und dieselbe Liniengruppe aus der Haupttabelle, welche den Absorptionen bei $+17^0$ entspricht, des Vergleiches wegen neben den drei anderen in einer Tabelle zusammengestellt. Es zeigen sich hier zwar kleine Differenzen, welche zwischen der Platte bei -20^0 und der bei -7^0 constant, bei den beiden anderen aber sich widersprechend sind, so dass der sichere Schluss gezogen werden kann, dass die Temperatur des Gases keinen Einfluss auf die Lage der Absorptionslinien auszuüben vermag. „Es gilt dies freilich zunächst nur für das hier benutzte Temperaturintervall; da jedoch innerhalb desselben keine durch die vorliegenden scharfen Messungen nachweisbare Verschiebung stattgefunden hat, so ist es nicht wahrscheinlich, dass dem anders sein wird bei grösseren Temperatursteigerungen, sofern nämlich dieselben die Dissociationsgrenze des Gases nicht erreichen." (Konigl. Svenka Vetenskaps-Akademiens Handlinger, Bd. XXIV, Nr. 3.)

Ueber einen merkwürdigen Fall von plötzlichem Parasitismus bei einem saprophytisch lebenden Pilze berichtet Herr H. Zukal. Beobachter züchtete mehrere Pyrenomyceten der Gattung Sordaria auf Hasenkoth. Neben S. bombardioides (Auersw.) Niess., die besonders schön entwickelt war, entwickelte sich in einem Kulturgefäss auch S. fimicola (Rob.) und diese verdrängte schliesslich die erste Art vollständig. Während des Kampfes der beiden nahe verwandten Arten wurden viele junge Sporenkapseln (Perithecien) der S. bombardioides von S. fimicola buchstäblich überfallen und getödtet. Einzelne Fäden des Mycels der letzteren kletterten nämlich an den jungen Perithecien der anderen Art in die Höhe und entwickelten auf dem Scheitel derselben eine Fruchtkörperanlage in Form eines Hyphenknäuels. Dieser wuchs mit grosser Schnelligkeit und bildete binnen zwei Tagen an seiner Basis ein kegel- oder zapfenförmiges Organ aus, mittelst dessen er, abwärts wachsend, das Perithecium des Wirthes bis zur Basis durchbohrte. Hierauf stellte der Parasit sein Wachsthum ein und verwandelte sich in ein Perithecium, das ganz normale Schläuche und Sporen ausreifte. Die Perithecienwand des Wirthes wächst dabei weiter, zur Sporenbildung aber gelangt dieser fast nie. Aeusserlich sind die Fruchtkörper in nichts von denen der S. bombardioides unterschieden. „Der geschilderte Fall eines plötzlichen Parasitismus ist um so auffallender, als neben den parasitischen Perithecien der Sordaria fimicola auch noch zahlreiche andere Individuen desselben sich rein saprophytisch ernährten und das Substrat (Hasenfäces) in so reichlicher Menge vorhanden war, dass auf demselben noch eine grosse Anzahl von Sordarien wachsen und gedeihen konnte." Die Notb hat also die S. fimicola nicht zum Schmarotzer gemacbt, vielmehr scheint für diesen Fall der Satz anwendbar zu sein: „Gelegenheit macht Parasiten." (Oesterr. bot. Zeitschr. 1893, Nr. 8.)

F. M.

Die Berliner Akademie der Wissenschaften hat in der Sitzung vom 2. Nov. folgende Unterstützungen wissenschaftlicher Unternehmungen beschlossen: 500 Mark Herrn Weierstrass als Beihülfe zum Beginn der Herausgabe seiner gesammelten mathematischen Werke; 2000 Mark den Herren Dr. Richarz und Dr. Krigar-Menzel zur Fortsetzung der in Spandau begonnenen Bestimmung der Gravitationsconstanten; 2000 Mark Herrn Dr. Franz Reinecke aus Hamburg zur weiteren Ausdehnung seiner ethnographischen und anthropologischen Forschungen auf einer im Juli angetretenen Reise nach den Südsee-Inseln.

Privatdocent Dr. Braun, Assistent am mineralogischen Institut in Marburg, ist an die technische Hochschule in Karlsruhe berufen.

Dr. Toruquist hat sich an der Universität Strassburg für Geologie und Paläontologie habilitirt.

Am 24. November starb zu München Johann Bauschinger, ordentl. Professor der Mechanik an der technischen Hochschule, im 60. Lebensjahre.

Astronomische Mittheilungen.

Für den Kometen Brooks hat Herr Prof. Krueger neue Elemente berechnet, nach denen sich der Lauf des Gestirns bei abnehmender Helligkeit wie folgt gestaltet:

16. Dec.	$A.R. = 15^h\,50.6^m$	Decl. =	$+\,69^0\,23'$
20. „	16 41.7		$+\,72\ 32$
24. „	17 45.6		$+\,74\ 40$
28. „	18 57.4		$+\,75\ 33$
1. Jan.	20 6.6		$+\,75\ 13$

Prof. Barnard fand auf einer Photographie vom 22. Oct. „einen Theil des Schweifes gänzlich getrennt vom Hauptschweife und scheinbar wie ein besonderer Komet". Bei elliptischer Form hatte diese Nebelmasse einen halben Grad im Durchmesser.

Ueber den neuen Stern im Sternbilde Norma bemerkt Pickering, dass er auf einer Aufnahme vom 10. Juli 1893 ein Spectrum zeigte, das mit dem der Nova Aurigae im Dec. 1891 identisch war, also helle Wasserstofflinien enthielt. Eine Aufnahme vom 21. Juni 1893, die bis zu Sternen 10. Gr. reicht, enthält den Stern nicht, ebenso fehlt er auf Platten, die Mitte 1889 und 1891, sowie im Mai 1893 aufgenommen sind und noch Sterne 14. Gr. zeigen. Der in Rdsch. VIII, 608 erwähnte Stern der Cap-Durchmusterung ist nicht mit der Nova identisch. A. Berberich.

Professor Schur in Göttingen sah am 27. November um 5 h 54 m ein helles Meteor, dessen Bahn von ζ Persei nach α Piscium gerichtet war. Anfangs war es so hell wie α Tauri, dann wurde es schnell heller wie Jupiter und erblasste allmälig. Die Dauer der Erscheinung wurde auf etwa 10 Secunden geschätzt, und seine Spur hatte eine gelblichrothe Farbe. Sonderbarer Weise sah man 3 Minuten später ein blasseres Meteor aus dem Zenith durch den Himmel schiessen, dessen Richtung nahezu rechtwinklig war zu der des vorigen Meteors.

Berichtigung.

S. 636, Sp. 1, Z. 40 v. o. lies „Warming" statt „Worming".

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen, Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 23. December 1893. **No. 51.**

Inhalt.

Meteorologie. Leonhard Weber: Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel in den Jahren 1890 bis 1892. S. 649.

Chemie. Gaetano Magnanini: Ueber die Hypothese der Farbe der Ionen. — Julius Wagner: Ueber die Farbe der Ionen. S. 650.

Zoologie. C. Chun: Leuchtorgan und Facettenauge. Ein Beitrag zur Theorie des Sehens in grossen Meerestiefen. S. 653.

Botanik. S. Muirhead Macfarlane: Vergleich des feineren Baues der Pflanzenbastarde mit dem ihrer Eltern und seine Bedeutung für biologische Probleme. S. 654.

Kleinere Mittheilungen. Joh. Zuchristian: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Potentialdifferenzen des Wechselstromlichtbogens. S. 656. — K. Prytz: Schmelzpunkt des Eises in Berührung mit Gasen. S. 656. — H. Ebert: Die Dissociationswärme in der elektrochemischen Theorie. S. 657. — Carl Jacobj: Untersuchungen über den Kraftsinn. S. 657. — A. F. Castracane: Die Fortpflanzung bei den Diatomeen. S. 658.

Literarisches. E. Korschelt und K. Heider: Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere. 3. Heft. S. 658. — Henry H. Howorth: Das Mammuth und die Fluth. S. 659. — H. Wild: Zusammenstellung der Beschlüsse der internationalen Meteorologen-Conferenzen von der Conferenz in Leipzig Aug. 1872 bis und mit der Conferenz in München Aug. 1891. S. 659.

Vermischtes. Dauer der Sichtbarkeit des Planeten Venus am Tage. — Ein neues germaniumhaltiges Mineral. — Bruträume bei Aktinien. — Der Telautograph. — Personalien. S. 659.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 660.

Astronomische Mittheilungen. S. 660.

Leonhard Weber: Resultate der Tageslichtmessungen in Kiel in den Jahren 1890 bis 1892. (Schriften des naturw. Vereins für Schleswig-Holstein 1893, Bd. X, S. 77.)

Vom December 1889 an hat Herr Weber in Kiel fast ununterbrochen, jetzt drei Jahre lang, täglich um 12 Uhr Messungen des Tageslichtes ausgeführt, nachdem er schon in den Jahren 1884 und 1885 zu Breslau solche Beobachtungen während zweier Winter- und zweier Sommermonate angestellt hatte; er hat damit in die systematischen meteorologischen Untersuchungen einen neuen Factor eingeführt, der es rechtfertigt, wenn auf diese Beobachtung an dieser Stelle etwas ausführlicher eingegangen wird. Die hierbei befolgte Methode bestand in der Vergleichung der Helligkeit einer vom ganzen Himmelsgewölbe beleuchteten, horizontalen Milchglasplatte mit der Helligkeit einer von der Hefner-Alteneck'schen Normalkerze beleuchteten Milchglasplatte, indem man die eine Hälfte des Gesichtsfeldes von dem Milchglase im Tageslichte, die andere von dem durch die Normalkerze beschienenen erleuchten lässt, und entweder den Abstand der letzteren ändert oder die Helligkeit durch Zwischenschalten von anderen absorbirenden Gläsern so lange schwächt, bis beide Hälften gleich hell erscheinen. Eine Schwierigkeit bei diesen Vergleichungen bildet der Umstand, dass die chromatische Zusammensetzung der beiden mit einander verglichenen Lichtquellen eine verschiedene ist; will man solche Lichter genau an einander abmessen, so muss man beide spectral zerlegen und die einzelnen Spectralgebiete mit einander vergleichen. Herr Weber hat praktisch dieser Schwierigkeit „zunächst ausreichend genau" Rechnung getragen durch Vorschaltung eines rothen, bezw. eines grünen, gut definirten Glases vor das Auge, wobei er also einmal die rothen, durch ein bestimmtes Glas hindurchgehenden Strahlen des diffusen, auf eine horizontale Fläche fallenden Tageslichtes gemessen durch die Anzahl von Normalkerzen, welche in 1 m Abstand bei senkrechter Incidenz gleichfalls durch dasselbe specielle rothe Glas die gleiche Menge rothen Lichtes auf die horizontale Fläche werfen; und dann die gleiche Messung für ein specielles grünes Glas ausgeführt. Er erhielt so die in angegebener Weise präcisirten rothen und grünen Helligkeiten des Tageslichtes um 12 Uhr Mittags, welche er als die rothe und die grüne Ortshelligkeit in die Reihe der meteorologischen Beobachtungen eingeführt. Wegen der oft sehr schnell vor sich gehenden Helligkeitsänderungen wurden regelmässig in schneller Aufeinanderfolge drei Bestimmungen ausgeführt, und zwar wurde erst das rothe Licht, dann das grüne und dann wieder das rothe gemessen; das Mittel aus den beiden Messungen des rothen Lichtes wurde als dem grünen vergleichbar betrachtet. Bei stärkeren Regentagen und Schneegestöber wurden die Messungen in einem geeigneten Zimmer unter Berücksichtigung der wegen der be-

schränkteu Exposition erforderlichen Correcturen ausgeführt, soust durch eine Oeffnung an der höchsten Stelle des flachen Daches.

Die Einrichtung des einfachen Photometers, wie die näheren Angahen über die Anstellung der Versuche sollen hier unhesprochen hleiben. Von den Resultaten sind zunächst in einer Tahelle die Beohachtungen des Januar 1892 als Beispiel angeführt, aus denen die ausserordentlich starken Sprüuge ersichtlich sind, welche die Helligkeit sowohl des rothen als des grüuen Lichtes zeigen; so finden wir die grüne „Ortshelligkeit“ am 1. Januar = 20150 m-Kerzen und am 2. Januar = 5464; ebenso sinkt die rothe Ortshelligkeit, die am 15. Januar 12860 betragen, am 16. auf 3759. In einer zweiten Tabelle, in welcher die fünftägigeu Mittel der Beohachtungen aus den drei Jahren zusammengestellt sind, erscheinen jene Sprünge zwar hereits wesentlich gemildert; dennoch sind die Schwankungen noch so gross, dass die graphische Darstellung in einer sehr stark gezackten und weuig übersichtlichen Curve hestehen würde. Erst die Mouatsmittel der Helligkeit, welche in einer dritten Tabelle für die drei Jahre zusammengestellt sind, zeigen einen einigermaassen gleichmässig periodischen Verlauf durch das Jahr hindurch. Oh die Andeutuug eines doppelten Sommermaximums eine tiefer begründete ist, lässt sich wohl erst uach einer grössereu Zahl von Beobachtungsjahren entscheiden.

Um dem Leser einen Anhalt für die hier gefundenen Werthe zu geben, folgt nachstehend eine kleine Tabelle der dreijährigeu monatlichen Mittel der Ortshelligkeit für die rothen (*hr*) und für die grünen (*hg*) Strahlen nehst Angaben über die mittlere Bewölkung (*b*) nnd der Sonnenscheinstunden (*s*) pro Tag:

	hr	*hg*	*b*	*s*
Jannar	4867	18787	7,7	1,48
Februar . . .	10000	38899	6,6	2,89
März	15593	57158	7,7	3,51
April	22440	82082	7,1	5,06
Mai	27840	98537	6,0	7,88
Juni	25022	96979	7,2	7,01
Juli	26334	100422	7,1	7,07
Angnst . . .	26349	91523	7,4	6,16
September . .	17467	61269	7,1	4,26
October . . .	12574	42038	7,5	3,06
November . .	4292	16359	7,9	1,28
December . .	2452	9015	7,8	0,99

Das Verhältniss der grünen zur rothen Ortshelligkeit, der Werth *hg*/*hr*, schwankt in der vorstehenden Tabelle zwischen 3,51 im September und 3,93 im Novemher; in den Monatsmitteln der einzelnen drei Jahre schwankt dieses Verhältniss zwischen 2,82 und 4,28. Aus der Uebersicht der Jahresmittel, welcher die ahsoluten Maxima und Minima des Beobachtungszeitraumes hinzugefügt sind, ersieht man, dass die Schwankung der Helligkeit vom dunkelsten Wintertage bis zum hellsten Sommertage die hedeutende Höhe des 200- bis 300fachen erreicht.

Um ferner einen Ueherblick zu gewinnen, inwieweit das gemessene, auf die horizontale Milchglastafel fallende, gesammte Tageslicht von directem Sonnenscheine und inwieweit dasselhe vou dem diffusen Lichte des Himmelsgewölhes herrührt, hat Herr Weber aus Messungen des Herrn Michalke über die Extinction des Sonnenlichtes, die zu Breslau in den Jahren 1884 bis 1886 ausgeführt sind, diejenige Helligkeit herechnet, welche die Milchglastafel besitzen würde, wenn sie lediglich von directen Sonnenstrahlen hei klarer, normaler Luft getroffen würde, nud zwar für die rothen und für die grünen Strahlen. Die graphische Darstellung dieser Werthe zeigt, dass für höheren Sonnenstand (Sommermonate) die brechhareren Strahlen des directen Sounenlichtes verhältnissmässig stärker zunehmen, als die weniger brechharen. Stellt man auch die Mittel der beobachteten Ortshelligkeiten graphisch dar, so sieht man, dass für Roth beide Curven zusammenfallen, während die grüne Curve des diffusen Tageslichtes hedeutend höher austeigt als die des directen Sonnenlichtes.

Vom October his December 1890 sind an einigen 30 Tagen gleichzeitige Messungen der photographisch wirksamen Helligkeit des diffusen Tageslichtes gemacht worden. Das Resultat war, dass die auf das photographische Papier wirkende Lichtmenge durch rund den 25 fachen Werth der für rothes Licht heobachteten Helligkeit in Meterkerzen auszudrücken ist. An verschiedeu hellen Tagen zeigte sich eine ziemlich vollständige Proportionalität zwischen den Intensitäten der aktinischen und der rothen Strahlen.

Gaetano Magnanini: Ueber die Hypothese der Farbe der Ionen. (Rendic. d. Reale Accad. dei Lincei, 1893, Ser. 5, Vol. II (1), p. 369, und Zeitschrift für physikalische Chemie 1893, Bd. XII, S. 56.)

Julius Wagner: Ueber die Farbe der Ionen. (Zeitschrift für physikalische Chemie 1893, Bd. XII, S. 314.)

In einer früheren Ahhandlung: „Ueber das Absorptionsvermögen gefärbter Salze mit Rücksicht auf ihre elektrische Dissociatiou“ (Rdsch. VII, 199) hat Herr Magnanini darauf hingewiesen, wie unzulänglich die von Herrn Knohlauch in seiner Arbeit über die Ahsorptionsspectra verdünnter Lösungen (Rdsch. VI, 567) vorgehrachten Beweise gegen die elektrische Dissociationstheorie sind, hat aber gleichzeitig aus seinen eigenen Versuchen den Schluss gezogen, dass auch hei Annahme der Dissociationstheorie hei gefärhten Elektrolyten, wie Kupfer-, Nickelsulfat etc., die Farbe oder besser das Ahsorptionsvermögen in keinem Zusammenhange mit der elektrischen Dissociation steht. Untersucht man nämlich mittelst eines Photometers zwei wässerige Lösungen, die je ein Mol [1]) Kupfersulfat im Liter enthalten und von denen die eine mit dem gleichen Volum einer doppeltmolecularen Lösung von Schwefelsäure, die andere mit Wasser vermischt ist, so findet man, dass das Ahsorptionsvermögen der beiden Lösungen gleich ist. Wird nun,

[1]) Nach dem Vorschlage von Ostwald soll hinfort die kurze Bezeichnung „Mol“ für „Grammmolecül“ in Anwendung kommen. D. Ref.

wie Ostwald meint, die Absorption nur von den Ionen ausgeübt, so müsste die neutrale Lösung, die nur Kupfersulfat enthält, eine stärkere Absorption zeigen, als die saure Lösung, da in letzterer durch die Zufügung der Schwefelsäure die Anzahl der Cu-Ionen nach dem Massenwirkungsgesetz sehr viel geringer geworden ist.

Gegen diese Beweisführung erhob Ostwald den Einwand (Zeitschrift für physikalische Chemie IX, 759), dass nicht von den Ionen allein, sondern auch vom nicht dissociirten Antheil das Absorptionsvermögen möglicher Weise abhängig ist und es auf die Grösse des Unterschiedes in dem untersuchten Gebiet ankommt, ob die schliessliche Wirkung innerhalb der Versuchsfehler bleibt.

Ostwald nimmt also an, dass für die untersuchten Fälle der nicht dissociirte Antheil in dem betrachteten Spectralfelde ein nahezu gleiches Absorptionsvermögen hat, wie der dissociirte. Natürlicher ist, wie Herr Magnanini meint, die Annahme, dass kein Unterschied vorhanden ist, d. h. dass Ionen und Salz gleiche Farbe haben.

Weiterhin hat dann Ostwald eine längere Abhandlung „Ueber die Farbe der Ionen" veröffentlicht (Rdsch. VII, 281). Er verglich gruppenweise alle von einer gefärbten Säure mit verschiedenen farblosen Basen und von einer gefärbten Base mit verschiedenen farblosen Säuren gebildeten Salze und kam zu dem bemerkenswerthen Ergebniss, dass in hinreichend verdünnter Lösung die Spectren verschiedener, dasselbe gefärbte Ion enthaltenden Salze identisch sind. So haben alle Permanganate, die Salze des Fluoresceïns, Orcins etc., sowie andererseits die des Pararosanilins, Anilinvioletts etc. das gleiche Absorptionsvermögen. Hieraus zieht nun, wie Verf. sagt, Ostwald den Schluss, dass in den untersuchten Lösungen die Lichtabsorption von den darin enthaltenen Ionen und nicht von den Molekeln des gelösten Stoffes bewirkt wird. — Danach wird zu zeigen versucht, dass 1. um gleichartige Absorptionsspectren verschiedener Salze zu bekommen, die Gegenwart des gleichen gefärbten Ions nicht nothwendig ist, und deshalb das experimentelle Resultat Ostwald's nicht nothwendig zur Hypothese der gefärbten Ionen führt; 2. eine Aenderung des Dissociationsgrades des gefärbten Salzes eine Aenderung in der Färbung und der Absorptionsintensität auch dann nicht herbeiführt, wenn von den beiden Theilen des Salzes, nämlich dem dissociirten und dem nicht dissociirten, der eine zweifellos farblos ist.

Die Versuche wurden mit der Violursäure $C_4H_3N_3O_4$ und ihrem Kalium-, Natrium- und Ammoniumsalz ausgeführt. Die Violursäure ist in festem Zustande undurchsichtig und nahezu farblos, ihre mit gewöhnlichem destillirten Wasser bereiteten Lösungen sind stets schwach roth gefärbt. Diese Färbung kann von einem Alkaligehalt des Wassers herrühren — die Violurate sind gefärbt —; um dies zu entscheiden, wurde das Wasser nach Hinzufügen von Schwefelsäure destillirt und in einem metallenen Kühler verdichtet, und in der That erwiesen sich die mit diesem Wasser bereiteten Violursäure-Lösungen als farblos. Nur sehr verdünnte Lösungen zeigten in grossen Schichten eine gelbliche Farbe, aber keine Andeutung einer rothen.

Die Violursäure, eine einbasische Säure, hat nach Leitfähigkeitsbestimmungen etwa die Stärke der Essigsäure. Für eine Lösung, die in 256 Liter ein Mol enthält, sind von 100 Molekeln 8 in Ionen dissociirt. Es kann demnach mit ziemlicher Sicherheit behauptet werden, dass das Violursäure-Ion farblos oder höchstens schwach gelblich gefärbt ist, weil gerade diese Farbe die Lösungen der Violursäure zeigen.

Was das violursaure Natrium, Kalium und Ammonium anlangt, so sind diese drei Salze in festem Zustande verschieden, in Wasser gelöst gleich roth gefärbt. Da die Metall-Ionen farblos sind, das Violursäure-Ion nach dem Vorhergehenden ebenfalls als farblos angesprochen werden muss, so kann die Farbe nur von den Salzen abhängen, „wie sie in Wasser gelöst vorkommen" oder wenigstens nur von ihrem nicht in Ionen gespaltenen Theil. Untersuchungen mit dem Spectrophotometer ergaben, dass die drei Salze Spectren geben, für die bei äquivalenten Lösungen die Lichtabsorption für das gemessene Feld gleich ist. Daraus folgt nun, dass das vorhin erwähnte experimentelle Ergebniss Ostwald's, dass alle Salze mit dem gleichen gefärbten Ion in verdünnter Lösung dasselbe Spectrum liefern, kein Beweis dafür ist, dass das den Salzen gemeinsame Spectrum das des gefärbten Ions ist, *da man ja dieselbe Thatsache bei verschiedenen gefärbten Salzen derselben Säuren beobachtet, deren Ionen farblos sind.*

Aber auch von dem nicht dissociirten Antheil der Salze kann die Färbung nicht abhängen, sondern nur von den „Salzen, wie sie sich in Lösung befinden". Denn im ersten Falle sollten sehr verdünnte Lösungen, in denen die Dissociation vollständig ist, farblos werden, was nicht der Fall ist. Ferner müsste dann, falls man zwei Lösungen von je $^1/_{50}$ Mol violursaurem Kalium mit einander vergleicht, in deren einem 1 Mol festes KNO_3 gelöst ist, nicht gleiches Absorptionsvermögen zeigen, da durch Zusatz von KNO_3 die Dissociation um etwa 25 Proc., wie die Rechnung lehrt, zurückgedrückt wird. Der Versuch ergab Gleichheit beider Lösungen.

Schliesslich betont Verf. nochmals, dass die Unabhängigkeit des Absorptionsvermögens kein Argument gegen die Dissociationstheorie ist. „Nur unterliegt die Färbung nicht dem Einfluss dieser besonderen Art der Dissociation, die so verschieden von der gewöhnlichen, und deren wahres Wesen zur Zeit noch völlig unbestimmt ist."

Die durch Ostwald's Untersuchungen gewonnene Klarheit über das Zustandekommen der Färbung in Elektrolyten schien durch diese Arbeit wieder verdunkelt zu sein; eine neue, befriedigende Erklärung ist nicht gegeben. Um so willkommener ist daher eine kürzlich erschienene Arbeit Herrn Wagner's zu

begrüssen, in der die Versuche und Ansichten Magnanini's richtig gestellt worden sind. Zuerst wird auf die nicht ganz richtig aufgefasste Bedeutung der Versuche Ostwald's eingegangen und gezeigt, dass Magnanini's Versuche im Widerspruche auch mit der Dissociationstheorie stehen, wenn aus ihnen alle Folgerungen streng gezogen werden. „Herr Ostwald ist in seiner Abhandlung von der Annahme ausgegangen, dass, wie für alle Eigenschaften der Lösungen von Elektrolyten, so auch für die Farbe der Satz von Arrhenius Gültigkeit haben müsse, wonach diese Eigenschaften bei fortschreitender Dissociation mehr und mehr und bei völliger Dissociation gänzlich sich als Summe der Eigenschaften der Ionen darstellen. In Lösungen, die nur Ionen enthalten, setzt sich die Farbe bezw. die absorbirende Wirkung der Lösung additiv aus der Farbe der Ionen bezw. aus ihrer absorbirenden Wirkung zusammen, und wenn in solchen Lösungen, die ein gemeinschaftliches Ion besitzen, das andere, nicht gemeinschaftliche, farblos ist, oder für ein — vielleicht nur beschränktes — Lichtgebiet keine Absorption zeigt, so müssen die Lösungen gleiche Farbe haben, weil nur ein und zwar gemeinschaftliches farbiges Ion in ihnen enthalten ist. Lediglich diese aus der Dissociationstheorie oder der damit verknüpften Additivität folgende Voraussage hat Herr Ostwald durch seine Versuche bestätigt und gezeigt, dass alle hinreichend verdünnten Lösungen, die ein gemeinschaftliches farbiges Ion enthalten, auch gleiches Absorptionsspectrum haben, und dass in den vorhandenen Ausnahmefällen die als Versuchsbedingung geforderte, völlige Dissociation wegen Hydrolyse oder wegen Auftreten von Colloidsubstanzen nicht erfüllt ist. Sind deshalb völlig dissociirte Lösungen gefärbt, so muss die Farbe — mindestens — an einem der Ionen haften und überall, wo dieses Ion auftritt, muss seine Farbe erscheinen, es sei denn, dass noch ein zweites farbiges Ion in der Lösung vorkommt.

Aus der Dissociationstheorie selbst folgt also die Nothwendigkeit farbiger Ionen, und gegen diese Nothwendigkeiten verstossen Magnanini's Versuchsergebnisse. Verdünnte, nur noch Ionen enthaltende Lösungen der violursauren Salze sind gefärbt, die positiven Ionen der in Betracht kommenden Metalle (K, Na, NH_4) sind als farblos zu betrachten, deshalb muss das Violursäure-Ion gefärbt sein, und deshalb muss jede Lösung, in der es auftritt, gefärbt sein, es sei denn, dass ein complementär gefärbtes ausserdem vorhanden ist. Gefärbt muss also auch die Lösung der Violursäure selbst sein, da sie, und zwar nicht unbeträchtlich, dissociirt ist, und wenn die Versuche anderes zeigen, so liegt ein Widerspruch gegen das von der Theorie verlangte vor, der sich nicht durch die Annahme eines eigenthümlichen Zustandes der Salzlösungen beseitigen lässt, so zwar, dass in ihnen die Farbe weder von den Ionen noch von der nicht dissociirten Molekel herrührt, sondern von den „gelösten Salzmolekeln, gleichviel, in welchem Zustande sie sich befinden“.“

Die Ausnahmestellung, die Magnanini der Farbe einräumt, wird nur durch die Farblosigkeit des Violursäure-Ions begründet. Es ist demnach dieser Punkt nochmals einer gründlichen Prüfung unterworfen worden.

Das gewöhnliche destillirte Wasser lieferte violette Lösungen, wie Magnanini angiebt. Darauf wurde das Wasser nach Zusatz von Phosphorsäure und eine andere Probe nach Zusatz von Schwefelsäure destillirt und in einem Metallkühler verdichtet. Beide Destillate lieferten violette Violursäure-Lösungen. Es gelang nicht, farblose Lösungen von Violursäure herzustellen. Da nun Beobachtung gegen Beobachtung stand, musste auf anderem Wege versucht werden, zu entscheiden, ob das Violursäure-Ion gefärbt ist oder nicht. Drei Wege standen dazu offen:

1. Der colorimetrische Vergleich der Absorption einer Violursäurelösung mit der einer Violuratlösung. Aus der Leitfähigkeit konnte der Gehalt beider Lösungen an Violursäure-Ionen berechnet werden; es zeigte sich, dass die Längen gleich stark absorbirender Schichten sich umgekehrt wie die Zahl der Violursäure-Ionen in den beiden Lösungen verhalten[1]).

2. Das Verhalten der Violursäurelösung beim Verdünnen. Nimmt man an, dass directe Färbung nur vom Alkaligehalt des verwendeten Wassers herrührt, so muss beim Verdünnen, da die vorhandene geringe Menge Salz vollkommen dissociirt ist, die Farbe gerade im Verhältniss zur Verdünnung abnehmen, oder vielmehr, wenn das zum Verdünnen benutzte Wasser wiederum denselben Alkaligehalt besitzt, unverändert bleiben, insofern noch genug Säure zur Bindung des Alkalis vorhanden ist. Sind aber die Ionen der färbende Bestandtheil und glaubt man den etwa vorhandenen Alkaligehalt des Wassers vernachlässigen zu können, so muss mit steigender Verdünnung zwar eine Abnahme der Farbintensität eintreten, die aber durch fortschreitende Dissociation theilweise wieder ausgeglichen wird. Beispielsweise muss eine Lösung von 1 Mol in 40 Liter beim Verdünnen auf 160 Liter entsprechend der Concentrationsabnahme eine Abnahme der Farbintensität auf $^1/_4$ zeigen, da aber in Folge weitergehender Dissociation in letzter Lösung nicht $^1/_4$, sondern $^1/_2$ so viel Ionen als in erster vorhanden sind, so wird nur eine Abnahme auf die Hälfte eintreten. Dies wurde auch durch den Versuch bestätigt.

3. Violursäurelösung wird durch Zusatz von Säure nach dem Gesetz der isohydrischen Lösungen, da die Dissociation zurückgeht, entfärbt. Qualitative colorimetrische Versuche ergaben, dass der Rückgang abhängig von der zugesetzten Säuremenge erfolgt. Auch entfärbt eine wenig dissociirte Säure wie Essigsäure in gleicher Concentration weniger als eine starke Säure wie Salzsäure.

---

[1]) Will man die Färbung der Säurelösung nur dem Alkaligehalt des Wassers zuschreiben, so lässt sich dieser aus dem Vergleich mit der Violuratlösung leicht bestimmen; man findet alsdann Werthe für ihn, die unmöglich mit der geringen Leitfähigkeit des Wassers in Einklang zu bringen sind.

Die Versuche lassen keinen Zweifel mehr aufkommen, dass das Volursäure-Ion thatsächlich gefärbt ist. Dass in den Salzlösungen von verschiedenem Dissociationsgrad sich so wenig Unterschiede zeigen, hängt einmal davon ab, dass die Dissociation hier schon sehr weit fortgeschritten, eine Aenderung demgemäss nicht mehr so leicht erkennbar ist, sodann ist auch zweifellos die nicht dissociirte Molekel gefärbt, so dass nur der Unterschied beider Färbungen zur Geltung kommt. Es ist jedoch noch besonders darauf hingewiesen, dass eine verschiedene Absorption deutlich wahrnehmbar ist.

Schliesslich ist eine Menge verschiedener Metallsalze der Violursäure in festem Zustande dargestellt, die eine ausserordentlich grosse Mannigfaltigkeit in der Färbung zeigen. Die concentrirten Lösungen, soweit sie herstellbar waren, zeigten einen ganz anderen Farbton als die verdünnten, was auf das Gefärbtsein des nicht dissociirten Antheils hinweist. Das lachsfarbene Quecksilbersalz, das blaue Kaliumsalz, das rothe Strontiumsalz, das grüne Silbersalz, alle gaben bei genügender Verdünnung denselben violetten Farbenton, da hier das Metallion farblos ist. Ganz anders war es, wenn das Metallion selbst ebenfalls gefärbt war; das grüngelbe Kobaltsalz gab eine gelbe Lösung, ähnlich verhielt sich das Nickelsalz. Alle diese Thatsachen stimmen mit der Annahme von Ionenfarbe gut überein.

Der Abhandlung ist eine Farbtafel der fein zerriebenen Salze beigegeben, in der sich eine Aenderung der Farbe mit dem Atomgewicht des Metalls innerhalb der Gruppen des natürlichen Systems bemerkbar macht. Mit Zunahme des Atomgewichts tritt das Blau zu Gunsten des Grün, Gelb und schliesslich des Roth zurück. M. L. B.

C. Chun: Leuchtorgan und Facettenauge. Ein Beitrag zur Theorie des Sehens in grossen Meerestiefen. (Biologisches Centralblatt 1893, Bd. XIII, S. 547.)

Die zu der Gruppe der Schizopoden gehörige Krebsfamilie der Euphausiden ist ausgezeichnet durch den Besitz eigenthümlicher Leuchtorgane, welche zum Theil paarweise am Thorax, zum Theil zwischen den vorderen Abdominalfüssen liegen. Von Claus früher als „accessorische Augen“ gedeutet, wurden dieselben von Murray und Sars in ihrer wahren Bedeutung erkannt, und es gelang letzterem Beobachter, den Sitz der Lichtentwickelung in dem innerhalb des Organs gelegenen, von Chun als „Streifenkörper“ bezeichneten Organ festzustellen. Bei der Bearbeitung der Challenger-Schizopoden fand Sars, dass die Euphausiden der Mehrzahl nach zwei Paar thoracale und vier unpaare, abdominale Leuchtorgane besitzen; eine Ausnahme macht die Gattung Bentheuphausia mit rudimentären Augen, welcher die Leuchtorgane ganz fehlen, und die merkwürdige Gattung Stylocheiron, welche nur ein Paar Leuchtorgane am Thorax und ein unpaares am Abdomen besitzt. Wenn bei der erstgenannten Gattung die Verkümmerung der Augen das Fehlen der Leuchtorgane erklärlich erscheinen lässt, so besitzt die letztere gewissermaassen einen Ersatz in den abnorm verlängerten Fühlern und dem zu kräftigen Schwimmfüssen ausgestalteten dritten Beinpaar.

Schon Claus hatte bei der Untersuchung jüngerer Euphausiden an der Aussenseite der Stielaugen eigenthümliche von Pigment umgebene „Stäbchenbündel“ aufgefunden, welche Sars später als Leuchtorgane erkannte und bei allen Euphausiden mit Ausnahme von Bentheuphausia wiederfand. Der feinere Bau derselben war jedoch bisher nicht bekannt. Herr Chun stellte fest, dass jedes dieser Organe, welche eine Länge von 0,2 bis 0,4 bei einem Querschnitt von 0,2 mm erreichen, am Grunde von einem paraholisch gekrümmten Reflector umgeben wird, während die Seiten von geschichteten, bandförmigen Lamellen begrenzt werden. Auf der Aussenseite findet sich ein sehr empfindlicher, zinnoberrother Pigmentmantel, den Innenraum füllen zahlreiche polygonal abgeplattete Zellen, deren äussere offenbar den Reflector und die seitlichen Lamellen abscheiden, die inneren den „Streifenkörper“ (das von Claus beobachtete „Stäbchenbündel“), dessen relative Grösse bei den einzelnen Gattungen verschieden ist. Aus einem oberhalb des Leuchtorgans gelegenen Haufen von Ganglienzellen entspringt ein Nerv, der durch eine Oeffnung am Pol des Reflectors eintritt und sich innerhalb des Organs in zahlreiche feine Aeste theilt. — Im Gegensatz zu Sars, der diese an den Stielaugen gelegenen Leuchtorgane für unbeweglich hielt, beobachtete Herr Chun bei Euphausia deutliche Bewegungen derselben, in Folge deren die Mündung des Organs schräg zur Längsaxe des Körpers gestellt und der Lichtkegel in die Region vor den Mundtheilen geworfen wurde. Auch fand er zahlreiche quergestreifte Muskelfasern, welche von der hinteren Aussenseite des Auges an das Organ herautreten.

Die thoracalen und abdominalen Leuchtorgane liegen, allseitig von einem Blutsinus umgeben, in halbkugeligen Vorwölbungen der Cuticula. Sie besitzen einen kugelig gekrümmten Reflector, dessen Mündung von ringförmig angeordneten Lamellen umgeben, und dessen Innenraum, soweit er nicht von dem „Streifenkörper“ eingenommen wird, von Matrixzellen erfüllt wird. Hinzu kommt jedoch in diesen Organen eine Linse von kugeliger (Euphausia) oder biconvexer (Nematoscelis, Stylocheiron) Form, welche in der Oeffnung des von den seitlichen Lamellen gebildeten Ringes liegt und von grossen, ihr dicht anliegenden Zellen abgeschieden wird. Der zu einem solchen Leuchtorgan gehörige Nerv geht von dem entsprechenden Ganglion des Bauchmarkes aus und gabelt sich in zwei Aeste, welche das Organ umgreifen und beiderseits zwischen Reflector und Lamellenring in dasselbe einstrahlen. Ein anderer Theil desselben Nerven tritt in die entsprechende Extremität ein. Eigenthümlich ist, dass diese Leuchtorgane alle in verschiedener Weise bewegt werden: Die vordersten, am zweiten Thoracalfusspaar gelegenen

sehen mit ihrer Mündung in der Regel nach aussen, ihre Drehungsebene steht senkrecht zur Medianebene des Körpers; die Drehungsebene des zweiten, am achten Thoracalfusspaar gelegenen Paares bildet mit der Längsaxe einen Winkel von 45°, wogegen die der abdominalen Leuchtorgane mit der Medianebene zusammenfällt, so dass man diese Organe an conservirten Exemplaren stets nach vorn, unten oder hinten, aber niemals seitwärts gerichtet findet. Es können demnach durch diese verschiedenen Leuchtorgane Lichtstrahlen abwärts, seitwärts oder vorwärts, aber niemals aufwärts geworfen werden, die oberen Partien der Augen werden von denselben niemals getroffen.

Diese obere Partie der Facettenaugen erfährt nun bei einigen in der Tiefsee lebenden Euphausiden merkwürdige Umbildungen. Schon bei den Gattungen Thysanoëssa und Nematoscelis ist dieselbe durch eine ringförmige Einschnürung von den seitlichen Theilen abgegrenzt, bei Stylocheiron schiebt sich dieselbe teleskopförmig über den unteren Theil vor. So wird bei den Tiefsee-Schizopoden das Auge in ein „Frontauge“ und ein „Seitenauge“ zerlegt, und ersteres ist durch einen Pigmentmantel gegen letzteres abgegrenzt. Diese starke Vorwölbung wird dadurch bedingt, dass die oberen Facetten sich stark in die Länge strecken und verbreitern, so dass sie z. B. bei Stylocheiron mastigopborum die drei- bis vierfache Länge der Seitenfacetten erreichen. Gleichzeitig verkümmern die Randfacetten des Frontauges, die Krystallkegel fehlen denselben gänzlich, während die centralen Theile (Rhabdome, Retinakerne) persistiren. Die Pigmentzellen der Retina fehlen den Euphausiden durchaus, bei den echten Tiefseeformen (Nematoscelis mantis, Stylocheiron) ist überhaupt kein Retinapigment vorhanden, so dass die durch nichts verhüllten Rhabdome dem Beobachter „in unerwarteter Klarheit und Pracht“ entgegentreten.

Eine eingehendere Untersuchung der einzelnen Facettenglieder ergab weitgehende Uebereinstimmungen mit dem Bau der Facetten bei den Dekapoden. Jeder Krystallkegel wird, wie bei den Dekapoden, von vier Krystallzellen abgeschieden, jedes Rhabdom ist von sieben Retinulazellen umgeben.

Herr Chun weist darauf hin, dass wir in den Frontaugen von Stylocheiron die vollkommensten, bisher bekannten Dunkelaugen zu erblicken haben. Die geringe Anzahl der Facettenglieder (50 bis 60) ist für das Zustandekommen deutlicher Bilder sehr ungünstig, auch ist, wie oben bemerkt, eine Beleuchtung der oberen Partien des Auges durch die Leuchtorgane ausgeschlossen. Die Länge der Facettenglieder, die weite Entfernung der Krystallkegel von den Rhabdomen und die Pigmentlosigkeit der Retinula begünstigen die Entstehung zahlreicher Zerstreuungskreise. Da nun, wie oben bereits angeführt, die den Rand des Frontauges bildenden Facettenglieder der Krystallkegel entbehren, während die Rhabdome entwickelt sind, so können diese in Folge des Pigmentmangels der Retina auch zahlreiche seitlich einfallende Lichtstrahlen percipiren, und es wird so das Entstehen verschwommener Superpositionsbilder im Sinne Exner's (vgl. Rdsch. VII, 105, 120) begünstigt. Verf. erinnert an die interessanten Versuche von Exner und Frl. Szczawinska, welche beweisen, dass die Facettenaugen der Arthropoden durch Auf- und Abwärtswandern des Pigmentes sich verschiedenen Beleuchtungsgraden zu accomodiren vermögen. Es ist nun von Interesse, dass das „Irispigment“ der Tiefsee-Euphausiden sich constant in der Lage befindet, welche der „Dunkelstellung“ entspricht. Da Herr Chun das gleiche Verhalten sowohl bei den bei Tage als bei Nacht gefangenen Stylocheiron-Arten beobachtete, so geht daraus hervor, dass diese Gattung durch Anpassung an das Leben in der Tiefsee die Accomodationsfähigkeit ganz verloren hat.

Verf. kommt auf Grund dieser Beobachtungen zu dem Schluss, dass sich in dem feineren Bau des Auges die Lebensweise des Thieres auf das Treueste abspiegelt und weist darauf hin, wie die bathymetrische Vertheilung der Euphausiden genau mit den aus dem Bau der Augen zu ziehenden Schlussfolgerungen übereinstimmt, wie dies sowohl durch seine eigenen Erfahrungen, als auch durch die Ergebnisse der Plankton-Expedition bestätigt wurde.

R. v. Hanstein.

S. Muirhead Macfarlane: Vergleich des feineren Baues der Pflanzenbastarde mit dem ihrer Eltern, und seine Bedeutung für biologische Probleme. (Transactions of the R. Society of Edinburgh, Vol. XXXVII, Part I, p. 203.)

Mit dem Ursprung und der Verwandtschaft der Pflanzenbastarde hat sich die Forschung in neuerer Zeit vielfach beschäftigt. Die Hauptetappen in dem Fortschritt unserer Kenntnisse über diesen Gegenstand werden bezeichnet durch die Namen Kölreuter, Gärtner, Herbert, Wichura, Naudin, Naegeli, Darwin und Focke. Bisher haben sich indessen die Beobachter grösstentheils darauf beschränkt, das Vorkommen, die künstliche Erzeugung, die relative Fruchtbarkeit, die Veränderlichkeit und die äussere Erscheinung der Bastarde festzustellen. 1831 verglich J. S. Henslow eine hybride Digitalis mit ihren Eltern unter Berücksichtigung ihres feineren Baues und zeigte, dass in der Grösse und Gestalt der Haare und anderer Gebilde der Bastard zwischen seinen Eltern die Mitte hielt. Wichura und Kerner wiesen dann das Gleiche für Weiden- und Pulmonarienbastarde nach. Wettstein gebührt das Verdienst, die Blätter von vier Coniferenbastarden mit denen der Eltern hinsichtlich der allgemeinen Gewebeanordnung verglichen zu haben. Er zeigte an Blattquerschnitten, dass jeder Bastard hinsichtlich der Zahl der Spaltöffnungen, der Tiefe der Epidermiszellen und der Zahl und Anordnung der sklerenchymatischen Elemente der Gefässbündel die genaue Mittelform zwischen seinen Eltern ist.

Keinenfalls aber ist der vergleichenden Untersuchung des cellularen Baues der Bastarde und ihrer Eltern bisher ein so eingehendes Studium gewidmet worden, wie es durch den Verf. der vorliegenden 80 Grossquartseiten füllenden und mit acht lithographischen Tafeln geschmückten Abhandlung geschehen ist. Herr Macfarlane hat über 70 Bastarde nebst ihren Eltern untersucht, davon neun in allen Einzelheiten. Diese neun Pflanzen, deren Eigenschaften in der vorliegenden Arbeit ausführlicher geschildert werden, sind: 1. Philageria Veitchii (Lapageria rosea × Philesia buxifolia); 2. Dianthus Grievei (D. alpinus × D. barbatus); 3. Geum intermedium (G. rivale × G. urbanum); 4. Ribes Culverwellii (R. Grossularia × R. nigrum); 5. Saxifraga Andrewsii (S. Aizoon × S. Geum); 6. Erica Watsoni (E. ciliaris × E. Tetralix); 7. Bryanthus erectus (Menziesia empetriformis var. Drummondii × Rhododendron Chamaecystus); 8. Masdevallia Chelsoni (M. amabilis × M. Veitchiana); 9. Cypripedium Leeanum (C. insigne × C. Spicerianum).

Folgendes sind die Hauptergebnisse der Untersuchung nach der von Herrn Macfarlane gegebenen Zusammenfassung. (Die eingeklammerten Ziffern verweisen auf die obige Pflanzenliste.)

Die Haare der Bastarde zeigen, wenn die Eltern eine oder mehrere, in der Hauptsache ähnliche, aber in Grösse, Zahl und Stellung verschiedene Haare besitzen, intermediäre Verhältnisse (3, 6, 8, 9). Wenn aber nur einer der Eltern auf einem bestimmten Theile der Oberfläche Haare besitzt, so erbt der Bastard diese gewöhnlich in halber Ausdehnung (Kronblätter bei 2, einige Blüthentheile bei 7). Sind die Haare beider Eltern unähnlich, so bringt der Bastard, anstatt beide Formen zu verschmelzen, jede derselben, aber in Grösse und Zahl auf die Hälfte reducirt hervor (Drüsenhaare bei 5, einfache und Drüsenhaare bei 4, vegetative Organe von 7).

Die gleichen Grundsätze gelten für die Bildung der Honigdrüsen, wie sie bei 1, 2, 4, 5 etc. festgestellt wurde.

Die Vertheilung der Spaltöffnungen über ein Oberflächenareal ist ein Mittel zwischen den Extremen der Eltern, wenn die Spaltöffnungen der Eltern auf der einen oder auf beiden Blattflächen auftreten und wenn die Blätter von ähnlicher Consistenz sind; wenn aber die Vertheilung der Spaltöffnungen und die Blattconsistenz bei den Eltern ungleich ist, so kann dies entsprechend verschiedene Zustände bei dem Bastard herbeiführen.

In der Ausbildung der Cuticularablagerungen und ihrer Anordnung in Rippen oder anderen Gebilden stehen die Bastarde in der Mitte zwischen den Eltern. So hat Philageria die Cuticularrippen des Stengels von Lapageria geerbt, doch sind sie auf die Hälfte reducirt; Philesia hat keine solche Rippen.

Wie schon Wichura an hybriden Weiden gezeigt hat, hält die Nervatur der Laubblätter bei Bastarden sehr regelmässig die Mitte zwischen derjenigen bei den Eltern (1, 5). Das Gleiche gilt für die Blumenblätter (2, 3).

Die Gewebeausbildung, von der die Contur oder Winkelstellung eines Organes oder Organtheiles abhängt, ist bei den Bastarden intermediär, wenn die Eltern hierin wahrnehmbare Unterschiede darbieten. Dies zeigt sich besonders an den Kelch- und Blumenblättern, sowie den Griffeln und Griffelarmen von 3, den Blüthentheilen (als Ganzes) von 4 und 5, der Faltung einiger Blüthentheile von 7 und 9.

Was nun die feineren anatomischen Merkmale anbetrifft, so fand sich bei jedem Bastard eine grosse Reihe von Beispielen, welche beweisen, dass Grösse, Contur, Stärke der Verdickung und Localisation des Wachsthums der Zellwände im Allgemeinen zwischen denen der Eltern die Mitte halten. Als Ergebniss der Localisation des Wachsthums sind die Intercellularräume eines Bastardes in Grösse und Gestalt ebenso wie die sie umgebenden Zellen modificirt. Desgleichen haben sich zahlreiche Fälle ergeben, wo die secundären Wandverdickungen, ob sie cuticularisirt, verholzt oder colloider Natur sind, in Stärke und Art der Ablagerung zwischen den Extremen der Eltern stehen. Das auffallendste Beispiel hierfür ist vielleicht das der Zellen in der Gefässbündelscheide von Philageria, wo die Wand jeder Zelle aus 8 oder 9 verholzten Lamellen gebildet wird, während sich bei Lapageria 5, und bei Philesia 11 oder 12 solcher Lamellen vorfinden.

Wo im Protoplasma und in dessen Modificationen als Plastiden beträchtliche Unterschiede bei den Eltern festgestellt werden können, giebt der Bastard ausgezeichnete Resultate. Nur bei ein paar Elternpflanzen sind diese Unterschiede jedoch genügend ausgesprochen gewesen, um einen Vergleich mit dem Bastard zu gestatten. Die Leukoplasten in den Epidermiszellen der Eltern von Dianthus Lindsayi sind von sehr verschiedener Grösse, während die meisten Leukoplasten des Bastards genau intermediär sind, doch sind einige denen des weiblichen Elters sehr ähnlich. Die Chromoplasten der Kronenblattzellen von Geum und der Kelchblattzellen von Masdevallia liefern weitere Beispiele hierfür. Bei Saxifraga zeigten Blätter von gleichem Alter und entsprechender Stellung in dem einen Elter kleine und dunkelgrüne, in dem anderen grosse, smaragdgrüne Chloroplasten, während die Chloroplasten des Bastards sich intermediär verhalten, zum Theil aber sich den grossen Chloroplasten von Saxifraga Geum nähern.

Die interessanteste Erscheinung aber ist vielleicht die mittlere Grösse, Gestalt und Schichtenablagerung der Stärkekörner von Hedychium-Bastarden. Wenn man bedenkt, dass diese Körper zeitweise als Reservestoffe gebildet werden und dass sie durch die Thätigkeit kleiner Protoplasmamassen oder Leukoplasten aufgebaut werden, so haben wir hier einen directen Beweis dafür, dass diese Leukoplasten selbst eine fundamentale Veränderung erlitten haben. Ihre Thätigkeit in den Zellen des Bastards wird erwiesen durch den Aufbau von Stärke-

körnern, welche, obwohl nur von vorübergehender Dauer, in der Geschichte der Pflanze eine so bestimmte Structur haben, dass sie eine genaue Combination der elterlichen Stärkekörner darstellen.

Die bezüglich des Geruches, der Blütheperiode, der chemischen Zusammensetzung und der Wachsthumsenergie ermittelten Thatsachen führen, obwohl spärlich und fragmentarisch, gleichfalls alle zu dem Schluss, dass die Bastarde in ihren allgemeinen Lebenserscheinungen zwischen den Eltern die Mitte halten.

Herr Macfarlane beschliesst seine Abhandlung mit einer Besprechung der Vererbungshypothesen und anderer biologischer Fragen. Auf diese Erörterungen können wir hier nicht weiter eingehen. Doch sei noch auf die interessanten Untersuchungen hingewiesen, die Verf. über den berühmten Cytisus Adami angestellt hat. Dieser seltsame Bastard soll nach dem Berichte des französischen Züchters Adam 1826 durch Oculiren einer Knospe von Cytisus purpureus auf den gemeinen Goldregen (Cytisus laburnum) hervorgebracht worden sein, — eine Angabe, die vielfach angezweifelt wurde. Auf Grund einer genauen Vergleichung der anatomischen Verhältnisse des Bastards mit denen seiner Eltern, wobei sich Eigenschaften herausstellten, welche die Samenbastarde nicht zu zeigen pflegen, kommt Herr Macfarlane zu dem Schluss, dass die Angaben Adam's auf Wahrheit beruhen und dass Cytisus Adami ein wirklicher Pfropfbastard sei. F. M.

Joh. Zuchristian: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Potentialdifferenzen des Wechselstromlichtbogens. (Sitzungsberichte der Wiener Akademie, 1893, Bd. CII, Abth. IIa, S. 567.)

Während bei Gleichstrom zwischen Metallelektroden ohne Schwierigkeit ein Volta'scher Lichtbogen erzeugt werden kann, gelingt dies bekanntlich bei Wechselstrom nicht. Verf. hat nun auf Veranlassung des Herrn Lecher untersucht, welchen Einfluss hierbei die Temperatur ausübe. Unzweifelhaft muss nämlich die Wärmeleitungsfähigkeit der Elektroden bei Anwendung von Wechselströmen eine grosse Rolle spielen, da bei 80 Stromwechseln in der Secunde die erhitzten Stäbe zwischen den einzelnen Stromnaximis sich gewiss bedeutend abkühlen, so dass die Unmöglichkeit eines Lichtbogens mit Wechselstrom zwischen gut leitenden Elektroden eben durch diese Leitungsfähigkeit bedingt sein könnte und alle Maassnahmen, welche die Wärmeleituugsfähigkeit herabdrücken, das Zustandekommen des Lichtbogens erleichtern würden. Diese Vermuthung wurde durch die angestellten Versuche in der That bestätigt.

Zunächst wurden die Potentialdifferenzen zwischen zwei langen, 8 mm starken Dochtkohlen bei Pol-Distanzen bis zu 4 mm und Stromstärken von 6,8, 8,6 und 10,5 Amp. gemessen. Die Resultate ergaben eine lineare Zunahme des Potentialgefälles mit zunehmender Elektrodendistanz; mit der Stromstärke änderte sich das Verhältniss des Potentials zu der Stromstärke nicht, sondern es trat nur eine Parallelverschiebung der dasselbe darstellenden Curven ein; dies gilt jedoch nur bei horizontaler Stellung der Kohlenelektroden, bei welcher eine Erhitzung der oberen Elektrode durch die untere, die bei verticaler Stellung von Einfluss sein kann, ausgeschlossen war.

Sodann wurden Messingcylinder mit 17 mm langen Kohlenspitzen, welche 6 mm tief in Metall steckten, als Elektroden benutzt. Hier war bei 6,8 Amp. der Lichtbogen schwer herzustellen und erlosch so rasch, dass eine Ablesung unmöglich war; die Messungen wurden daher bei 10,5 Amp. ausgeführt. Waren nun die Kohlen bis an das Metall abgebrannt, dann war es nicht mehr möglich, einen Bogen zu erhalten; waren die Kohlenspitzen 11 bis 3 mm lang, so waren die Potentialdifferenzen bedeutend grösser als bei den Kohlenelektroden und auch bei der Verkleinerung der Spitzen war ein Potentialanstieg nicht zu verkennen. Mit dünnen Messingstäben und Kohlenspitzen betrug z. B. bei einem Elektrodenabstand von 2,9 mm das Potentialgefälle 33,4 Volt, während es für Kohlenelektroden unter denselben Umständen bloss 30,4 Volt betrug.

Versuche mit Eisenstäben statt der Messingstäbe und Kohlenspitzen ergaben ein etwas höheres Potential als die mit Messing, aber in allen anderen Beziehungen waren sie den mit Messing erhaltenen ähnlich. Wurden die Kohlen mit Kupferdraht umwickelt, so beobachtete man bei einer Stromstärke von 10,5 Amp. wiederum einen deutlichen Potentialanstieg gegenüber der reinen Kohle. Derselbe wurde besonders gross, als eine Kohlenelektrode in Quecksilber tauchte; hier wurde bei einer Distanz der Kohlen von 4,5 mm eine Potentialdifferenz von 51 Volt beobachtet, während für reine Kohlenelektroden dieser Bogenlänge nur 35 Volt entsprechen.

„Alle diese Versuche zeigen also, wie sehr der Lichtbogen abhängig ist von der Temperatur, welche ihrerseits wieder durch die Wärmeleitungsfähigkeit der Elektroden bedingt ist."

Versuche, mit Metallelektroden einen Lichtbogen zu erhalten, waren erfolglos. Zwei 12 mm dicke Messingstäbe gaben bei über 12 Amp. Stromstärke keinen Bogen, auch nicht, als sie mit einem Tecln-Spaltbrenner erhitzt wurden. Ebenso erfolglos waren Versuche mit 4 mm dicken Messingdrähten, oder mit Kohlenelektroden und aufgesetzten Messingspitzen. Zwischen Kohle und Messing wurde zeitweise ein Bogen erhalten, wenn mit einer zweiten Kohle ein zweiter Lichtbogen zwischen Kohle und Kohle hergestellt und dadurch das Messing ausserordentlich stark erhitzt wurde. Eisenelektroden verhielten sich ganz ebenso.

Durch diese Versuche ist „wenigstens einigermaassen" gezeigt, dass mit Wechselströmen von der angegebenen Frequenz zwischen zwei Metallelektroden ein Lichtbogen nicht herzustellen ist, „wofür ein Grund gewiss" die starke Abkühlung durch die grössere Wärmeleitungsfähigkeit des Metalles gegenüber der Kohle ist.

K. Prytz: Schmelzpunkt des Eises in Berührung mit Gasen. (Oversigt over det Kongl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, 1893, p. 151.)

Bringt man ein Stück feuchtes Eis in einen Raum, der ein Gas enthält, so absorbirt das die Eisoberfläche bedeckende Wasser etwas von dem Gase; das Eis ist dann nicht mehr mit reinem Wasser in Berührung, sondern mit einer Lösung, deren Gefrierpunkt niedriger ist als der des reinen Wassers. Der Schmelzpunkt des Eises muss sich danach mit der Natur seiner Atmosphäre ändern. Diese Betrachtung war das Ergebniss von Bemühungen des Verf., Mittel aufzufinden, um eine constante Temperatur lange Zeit zu unterhalten, die niedriger als der Gefrierpunkt des Wassers, aber ihm nahe ist. Zuerst hatte er es mit gesättigten Salzlösungen versucht, aber ihre Neigung zur Ueberschmelzung und Uebersättigung, die sich nur schwer vermeiden lassen, drückte stets den Schmelzpunkt herab. Unter anderen Lösungen hatte er auch Wasser untersucht, durch welches während des Frierens Kohlensäureblasen geleitet wurden, so dass ein Gasstrom zwischen den das Thermometer umgebenden Eisstücken circulirte. Hierbei hatte sich gezeigt, dass das Gas den gewünschten

Zweck erfüllt, denn das Thermometer sank sehr schnell und zeigte dann eine grosse Stetigkeit, so lange man das Gas durch das Eis hindurchtrieb.

War hiermit der praktische Zweck erreicht, so suchte nun Herr Prytz diese Erscheinung, bezw. den Einfluss verschiedener Gase und Dämpfe auf das Schmelzen des Eises weiter experimentell zu verfolgen und theoretisch zu erklären. Der Vorgang, mit dem wir es hier zu thun haben, ist offenbar folgender: Im Eise haben wir kein anderes Wasser als die dünne Schicht, welche die Oberfläche jedes Eisstückchens bedeckt; das eingetriebene Gas verdrängt zunächst die Luft aus den Zwischenräumen, die dünne Wasserschicht sättigt sich schnell mit dem Gase, während die vorher absorbirte Luft entweicht, was eine Schmelzung veranlassen wird; aber das Wasser, das so entsteht, wird von dem Gasstrome fortgeführt. Nach und nach hat die Abkühlung alle Eisstücke erreicht, und die Temperatur bleibt nun vollkommen constant.

Die Wirkung des Gases äussert sich in der Mehrzahl der Fälle mit überraschender Schnelligkeit; das Thermometer kann in wenig Minuten auf einige Tausendstel Grad nahe seiner definitiven Stellung kommen. Selbstverständlich erreicht nur die dünne Oberflächenschicht der Eisstücke so schnell diese Temperatur.

Die Gefrierpunkt-Depressionen, welche bei den verschiedenen untersuchten Gasen und Dämpfen beobachtet wurden, betrugen: für Kohlensäure 0,146, Stickoxydul 0,104, Schwefelwasserstoff 0,378, Chlormethyl 0,193, Leuchtgas 0,008, Stickstoff —0,0010, Sauerstoff 0,0020, Benzol 0,036, Schwefelkohlenstoff 0,090 und Aether 3,768. Wegen der theoretischen Discussion des Phänomens muss auf das Original verwiesen werden, in welchem auch die praktischen Fälle angedeutet sind, in denen diese Methode, constante niedere Temperaturen zu erhalten, vortheilhaft sein können.

H. Ebert: Die Dissociationswärme in der elektrochemischen Theorie. (Wiedemann's Annalen der Physik 1893, Bd. L, S. 255.)

Auf Grund des Faraday'schen Gesetzes der Elektrolyse hat bekanntlich v. Helmholtz eine elektrische Theorie der chemischen Vorgänge gegeben (vgl. Rdsch. VI, 629, 647) und zunächst für Elektrolyte gezeigt, dass wir uns die Valenzen der chemischen Atome als elektrische Ladungen derart vorstellen müssen, dass jedes Atom mit einem elektrischen Minimalquantum behaftet ist, so dass die chemischen Affinitäten wesentlich bestimmt sind durch die elektrostatischen Wechselwirkungen dieser elementaren Ladungen. Nach dieser elektrochemischen Theorie muss die Arbeit, welche aufgewendet werden muss, um ein elektrisch neutrales Molecül in seine beiden elektrisch polar verschieden geladenen Atome zu zerlegen, gleich sein der Arbeit, die aufgewendet werden muss, um die elektrischen Valenzladungen aus der Entfernung, die sie im Molecül haben, in so grosse Entfernungen zu bringen, dass die Molecüle als dissociirt angesehen werden können. Die Dissociationswärme muss also zum Theil oder ganz einer elektrischen Arbeit äquivalent sein. In wie weit dies wirklich der Fall ist, hat Herr Ebert einer Prüfung unterzogen.

Die Ladungen $+e$ und $-e$ je eines Atoms im elektrisch neutralen Molecül ziehen sich in der Entfernung r mit der Kraft $f = -e^2/r^2$ Dyne an. Denken wir uns die Atome als Kugeln, die im Molecül unmittelbar neben einander lagern, dann ist die mittlere gegenseitige Entfernung der Valenzladungen gleich dem halben Molecüldurchmesser. Die Dissociationsarbeit, die zur Zerlegung einer molecularen Gewichtsmenge erforderlich ist, muss also nach der elektrochemischen Theorie bestimmt sein durch die Valenzladung, die Zahl der Molecüle in der molecularen Gewichtseinheit und den Molecüldurchmesser. Herr Ebert stellt nun für Wasserstoff und Jod, für welche bestimmte Angaben über die Dissociationswärme vorliegen, die bezüglichen Rechnungen an.

Die Dissociation des Wasserstoffes hat E. Wiedemann bestimmt und für eine molecularе Menge $\leq 2{,}566 \cdot 10^5$ cal., die Dissociationsarbeit $\leq 1{,}1 \cdot 10^{13}$ Ergs. gefunden. Für Jod hat Boltzmann die Dissociationswärme für eine molecularе Menge $= 2{,}853 \cdot 10^4$ cal. und die Arbeit $= 1{,}2 \cdot 10^{12}$ Ergs gefunden. Für Wasserstoff berechnete Richarz die Grösse des elektrischen Elementarquantums e zu $1{,}29 \cdot 10^{-10}$ cm $^{3/2}$g $^{1/2}$ sec. $^{-1}$ und Herr Ebert selbst hat nach einer anderen Methode $e = 0{,}14 \cdot 10^{-10}$ gefunden. Der Molecüldurchmesser des Wasserstoffes ist nach der kinetischen Gastheorie $= 10^{-8}$ cm und die Zahl der Wasserstoffmolecüle in der Gewichtseinheit ist $6{,}7 \cdot 10^{23}$. Benutzt man diese Werthe, so findet man für die Arbeit, welche die Atome so weit von einander entfernt, dass das Molecül dissociirt ist, den Werth $4{,}3 \cdot 10^{12}$ Ergs. Dieser Werth stimmt nun in der Grössenordnung vollkommen mit dem oben angegebenen Werthe der Dissociationsarbeit für den Wasserstoff $\leq 1{,}1 \cdot 10^{13}$ und dem für den Joddampf $= 1{,}2 \cdot 10^{12}$ Ergs.

„Hieraus ergiebt sich also: Die gesammte zur Dissociation des Wasserstoff- und Jodmolecüls nöthige Arbeit wird zur Ueberwindung der rein elektrischen Anziehungskräfte der Valenzladungen verwendet.

Dass diese Dissociationswärme so vollkommen in der elektrischen Arbeit aufgeht, zeigt in Uebereinstimmung mit vielen anderen Thatsachen, dass die chemischen Affinitätskräfte wesentlich elektrischer Natur sind, dass die elektrostatischen Kräfte, welche die Ladungen an den Valenzstellen auf einander ausüben, bei weitem die „mächtigsten unter den von den Atomen überhaupt ausgeübten Kräften sind" (v. Helmholtz), und dass im Speciellen eventuell chemische Kräfte der geladenen Atome nur verschwindend klein gegenüber den elektrischen Kräften derselben sein können. Dies scheint mir von grosser Bedeutung für die Theorie der chemischen Kräfte überhaupt zu sein."

Carl Jacobj: Untersuchungen über den Kraftsinn. (Archiv für experimentelle Pathologie 1893, Bd. XXXII, S. 49.)

Als Einleitung zu einer pharmakologischen Studie über die Wirkung von Medicamenten und Präparaten auf den Kraftsinn hat Herr Jacobj eine experimentelle Studie über das physiologische Verhalten dieses Sinnes ausgeführt, welche in erster Reihe die Schaffung einer sicheren Methode zur Prüfung desselben und sodann seine Leistungsfähigkeit unter normalen Verhältnissen erlernen sollte. Bezeichnet man mit dem Ausdruck „Kraftsinn" die Fähigkeit, Gewichte durch Heben derselben oder Widerstände durch Ueberwinden derselben ihrer Grösse nach zu unterscheiden, so kam es darauf an, die bei den früheren Untersuchungen (E. H. Weber, Fechner, Hering, Hitzig u. A.) nicht vermiedenen Fehlerquellen sicher auszuscheiden, und die Ausführung des Experiments möglichst einfach zu gestalten, so dass leicht ein grösseres Beobachtungsmaterial gesammelt werden konnte; speciell war es wesentlich, bei den Versuchen den Einfluss der Druck- und Tastempfindungen möglichst auszuschalten.

Der Apparat bestand aus einem einarmigen Hebel, dessen freies Ende gewöhnlich auf einer stützenden Schneide aufruhte; an der oberen Seite des Endes des Hebelbalkens war eine Schnur befestigt, welche zunächst einen cylindrischen Handgriff trug und dann über eine Rolle lief und am Ende ein den Hebel genau balancirendes Gegengewicht trug. Die Last wurde an den Hebelarm und dann ein zweites kleines Zusatzgewicht in verschiedenen Entfernungen von der Hauptaxe gehängt; die Versuchsperson, welche mit rechtwinklig gebengtem Vorderarm die Handhabe fasste, musste nun nach Heben des Ausgangsgewichtes angeben, wann dasselbe schwerer erscheint, während der Beobachter das kleine Zusatzgewicht in verschiedenen Entfernungen in schneller Aufeinanderfolge anbrachte und wieder entfernte. Sämmtliche Versuche wurden mit der Ausgangsbelastung von 3500 g angestellt und die Zusatzgewichte in auf- und absteigender Reihe angehängt.

Es stellte sich dabei sofort heraus, dass man zwei verschiedene Grenzwerthe erhält, je nachdem man von Zusatzgewichten ausgeht, welche über, oder von solchen, welche unter der Grenze der absoluten Wahrnehmbarkeit liegen; es wird nach einem schweren Zulagegewicht die Feinheit des Urtheils herabgesetzt, nach einem unter der Greuze der Wahrnehmbarkeit liegenden aber erhöht; das Mittel ergieht sich eben aus auf- und absteigenden Reihen. Dieses Mittel wurde für verschiedene Personen bei gleichem Ausgangsgewicht, und dann für dieselbe Person bei verschiedenen Gewichten bestimmt; es ergab sich, besonders nach Mitberücksichtigung des Armgewichtes und eines constanten Additionsgewichtes von 25000 g, für alle Fälle gleich 1 : 20.

Da bei all diesen Versuchen der Einfluss des Tastsinnes nicht ganz auszuschliessen war, so stellte Verf. eine Versuchsreihe an, in welcher nach einer entsprechenden Aenderung am Apparat das Heben der Gewichte mit dem Kiefer ausgeführt wurde. Bei der Stumpfheit des Tastsinnes der Zähne war seine Mitwirkung wohl ausgeschlossen; auch hier ergab sich als Mittel des eben erkennbaren Grenzwerthes das Verhältniss zum Ausgangsgewicht = 1 : 20.

Um entscheiden zu können, ob bei diesen Wahrnehmungen den Gelenken eine Rolle zufalle, stellte Verf. Versuche mit Muskeln an, welche ohne Gelenke arbeiten, nämlich mit der Zunge. Hierbei stellte sich heraus, dass das Urtheil über die Schwere eines gehobenen oder verdrängten Gewichtes sehr wesentlich bedingt wird durch den Eintritt der Bewegung. Versuche an einem Doppelhebel, mit dem beide Arme gleichzeitig Gewichte heben konnten, bestätigten dies Resultat in viel übersichtlicherer Weise. Bei wiederholten Versuchen zeigte sich, dass die Vorstellung von der Grösse des zu überwindenden Widerstandes auf die Inteusität der Muskelzusammenziehung von Einfluss ist, und die zeitmessenden Versuche, welche mittelst eingeschalteter elektromagnetischer Zeitmesser leicht ausführbar waren, ergab die Existenz einer Latenzzeit, deren Dauer von der Belastung abhängig und auf die Feinheit des Kraftsinnes von Einfluss sich erwies. Ueber diese Verhältnisse entnehmen wir der zusammenfassenden Darstellung der Versuchsergebnisse das Nachstehende.

„Der Kraftsinn, d. h. das Unterscheidungsvermögen für die Grösse gehobener Gewichte, hängt nicht ab von dem Tast- oder Drucksinn der Haut, auch nicht von einer von den Sehnen oder Muskeln aus vermittelten Empfindung ihres Spannungszustandes . . ., sondern es kommt zu Stande auf Grund einer Vergleichung der Grösse der aufgewendeten Innervationskraft mit der Dauer der Latenzzeit, d. h. der Zeit, welche zwischen der gewollten Hebung und dem wirklicheu Eintritt der Bewegung verstreicht. Die Grösse dieser Latenzzeit ist abhängig von der Grösse der bei der Hebung des Gewichtes zur Anwendung gebrachten Innervationskraft, bei gleicher Innervationskraft aber proportional der Grösse des gehobenen Gewichtes (überwundenen Widerstandes), so dass einer bestimmten Latenzzeit bei einem gegebenen Gewicht (Widerstand) auch eine bestimmte Innervationskraft entspricht."

A. F. Castracane: Die Fortpflanzung bei den Diatomeen. (Memorie della Pontifica Accademia dei nuovi Lincei 1892. Nach einem Referat von Margherita Traube-Mengarini im Biologischen Centralblatt 1893, Bd. XIII, S. 542.)

Auf Grund langjähriger Beobachtungen wendet sich Verf. gegen die besonders von Pfitzer ausgearbeitete Theorie, dass die Diatomeen des Wachsthums unfähig seien und sich daher nur durch Theilung vermehren könnten. Bei der Eigenartigkeit des aus zwei nicht genau gleich grossen Schalen bestehenden Kieselpanzers der Diatomeen müsste bei dieser Vermehrungsart allmälig eine Verkleinerung der Algen stattfinden; daher nimmt die Theorie an, dass, wenn die Individuen bis zum Minimum ihrer Gestalt heruutergekommen sind, die kleinsten Formen conjugiren und ein bis zwei „Auxosporen" hilden. In der Auxospore entsteht eine Diatomee von Maximalgrösse, und diese beginnt den Cyklus von vorn. Verschiedene Autoren, auch Verf., haben nun Fälle beobachtet, in denen eine ganze Diatomeeukette oder auch einzelne Diatomeen durch Einschluss eines Fremdkörpers oder auch eines sehr erweiterten Sporangiums (Anxospore) ihre normale Form äuderten. Das wäre nicht möglich, wenu die ehen entstandene Diatomee keiner Gestaltsveränderung fähig wäre. Verf. beohachtete ausserdem eine Fragilariakette von 72 Individuen, die alle genau gleiche Grösse hatten, ein mit der Theilungstheorie unvereinbares Factum. Die Theilung kann nach Verf. überhaupt nur in den Diatomeen vor sich gehen, deren Schalen architektonisch ganz gleich und zu einander symmetrisch sind. So ist sie in Cocconeïs und Achnanthes unmöglich und auch in den Diatomeen, die wie Asteromphalos zwar gleiche und symmetrische Schalen haben, aber so, dass die homologen Theile alterniren, oder dass die Schalen wie bei Campylodiscus gekreuzte Axen haben. Bei diesen drei Kategorieu ist auch nie eine Theilung beobachtet worden.

Die Schlüsse, die Verf. aus diesen Beobachtungen und aus seinen entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen zieht, sind kurz gefasst folgende:

Die Theilung ist nicht der eigentliche Fortpflanzungsvorgang bei den Diatomeen, sondern wie bei allen Organismen, wo sie auftritt, als eine Erweiterung des individuellen Lebens aufzufassen. Die Theilung ist bei den Diatomeen nicht Regel, sondern Ausnahme. Die Diatomeen pflauzen sich durch Sporen fort, die vom Augenblick ihrer Entstehung an eine kieselhaltige Hülle haben. In Bezug auf das Wachsthum verhalten sich die Diatomeen wie alle anderen Organismen: sie wachsen, bis sie erwachsen sind. F. M.

E. Korschelt und K. Heider: Lehrbuch der vergleichenden Entwickelungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Specieller Theil. Drittes Heft. (Jena, Gustav Fischer, 1893.)

Das vorliegeude Heft des obigen Lehrbuches umfasst die Kapitel 25 bis 36 und behandelt die Amphineuren, Lamellibranchiaten, Solenoconchen, Gastropoden, Cephalopoden, Phorouidea, Bryozoa eetoprocta, Brachiopoda, Entoprocta, Tunicaten, Cephalochorda[1]) und schliesst damit den speciellen Theil des Werkes ab. Ein sehr ausführliches und übersichtliches Sach- und Autorenregister für die ersten drei Hefte ist beigegeben.

Die Behandlung und die Anordnung des Stoffes ist in gleich geschickter Weise wie in den ersten Heften durchgeführt, und auch die Darstellung zeigt dieselbe Klarheit. Jeder grössere Abschnitt beginnt mit einer Wiedergabe der vorhandenen Kenntnisse und schliesst mit einer Zusammenfassung der für die betreffende Gruppe charakteristischeu Züge in der Entwickelung und mit einer Darlegung der verwandtschaftlichen Beziehungen zu anderen Thieren. Ueberall sehen wir die Verff. wieder bemüht, Alles so vollständig als möglich zu gehen, hierbei jedoch die Einzeldarstellungen möglichst zu vermeiden und sie einem gemeinsamen Rahmen einzufügen. Vielleicht mehr als in den früheren Heften ist uns die Anwendung von Schemata und von combinirten Figuren aufgefalleu; wenn dieselben nur den Zweck verfolgen — wie es, soweit wir urtheilen können, hier überall der Fall zu sein scheint —, unklare Darstellungeu von Autoren oder zu complicirte Verhältnisse verständlicher zu macben, so dürfte man kaum etwas dagegen einzuwenden haben. Jedenfalls sprechen diese Schemata und die in verschiedenen Abschnitteu (besonders bei den Mollusken und Salpen) sich findenden Origiuale beredt dafür, dass die Verff. sich nicht nur auf die einfache Wiedergabe des Vorgefundenen beschränkt, sondern den Stoff gehörig durchgearbeitet haben und bemübt gewesen sind, durch eigene Anschauung in zweifelhaften Fälleu selbst eine Entscheidung zu treffen, wodurch die Darstellung an Klarheit naturgemäss ganz wesentlich gewonnen hat.

Da dieses dritte Heft, wie gesagt, zugleich den speciellen und damit grössten Theil des Lehrbuches abschliesst, so darf man wohl noch einige Worte über das bisher von den Autoreu Geleistete hinzufügen. Dass dieselben, soweit der Umfang des Werkes, sowie die Zeit der Vollendung in Betracht kommen, nicht gehalten, was sie im Vorwort zum ersten Heft versprochen haben, wird wohl kaum Jemand ihnen tadelnd vorhalten,

[1]) Die Namen sind so geschrieben wie im Lehrbuch. Warum bald die deutsche, bald die lateinische Endung gewählt ist, dürfte wohl kaum zu rechtfertigeu sein.

wahrscheinlich keiner anders erwartet haben. Ein Buch, welches auf so breiter Grundlage angelegt war, konnte unmöglich in kürzerer Zeit vollendet werden; man muss unserer Ansicht nach nur den Riesenfleiss, die Gründlichkeit und die Ausdauer bewundern, welche die Autoren gezeigt haben. Die Darstellung und Verständlichkeit hätten nothwendigerweise leiden müssen oder die Verff. hätten nur wieder ein Stückwerk liefern können, wenn sie den Stoff mehr hätten zusammendrängen oder beschränken wollen. Ein kleines Lehrbuch lässt sich jetzt leichter schaffen. Mit einem Lehrbuch dieser Art haben die Autoren der Zoologie und speciell der Embryologie einen sehr grossen Dienst geleistet, indem sie die vorhandenen Kenntnisse gesammelt, durchgearbeitet und geordnet und hierdurch dem Forscher, dem Lehrenden und Lernenden die Arbeit wesentlich erleichtert und ihm eine Uebersicht über das grosse Gebiet ermöglicht haben, welche von einem Einzelnen kaum mehr zu erreichen ist.

Nach dieser Leistung der Autoren darf man mit grosser Spannung dem allgemeinen Theile entgegensehen, der hoffentlich nicht allzu lange auf sich wird warten lassen. August Braner.

Henry H. Howorth: Das Mammuth und die Fluth. Bearbeitet von E. A. Ehemann. (London 1893.)

Ausführlich werden alle Angaben über die Auffindung von Mammuthresten in Europa und Asien erörtert, sowie die über Fauna und Flora des Mammuthzeitalters, um hiernach die klimatischen und physikalischen Verhältnisse zu schildern. Gleichzeitig mit dem Mammuth lebte der paläolithische Mensch und beide gingen gleichzeitig und plötzlich unter, allem Anschein nach durch eine ausgedehnte Ueberfluthung, mit welcher mindestens in Sibirien eine starke Temperaturabnahme in Verbindung stand, so dass die Weichtheile in gefrorenem Zustande bis zur Jetztzeit erhalten bleiben konnten. Auch in die Höhlen wurden die Reste vorweltlicher Thiere zum Theil durch das Wasser gespült, während andere in solchen lebten oder durch Raubthiere oder Menschen in die Höhlen hineingeschleppt worden sind. Der neolithische Mensch ist, wie schon J. Geikie und Andere ausführten, von dem paläolithischen ganz verschieden. Die alte Welt stand in jener Zeit vermuthlich durch eine Landzunge in der Gegend der Behringstrasse mit der neuen in Verbindung, und in Nordamerika kommen nach den angeführten Untersuchungen ganz ähnliche Thatsachen und Verhältnisse zur Geltung, wie in Asien und Europa, wenn auch dort noch Mastodon etc. neben dem Mammuth auftreten. Schliesslich wird auch noch angeführt, was aus Südamerika, Australien etc. über das Vorkommen der riesigen Wirbelthiere bekannt geworden ist, die auch wohl durch eine Fluth vertilgt sein könnten. Am Schluss wird eine Anzahl der sehr störenden Druckfehler berichtigt. v. K.

H. Wild: Zusammenstellung der Beschlüsse der internationalen Meteorologen-Conferenzen von der Conferenz in Leipzig August 1872 bis und mit der Conferenz in München August 1891. (Repertorium für Meteorologie 1893, Bd. XVI, Nr. 10.)

Seitdem im August 1872 die Vertreter der meteorologischen Wissenschaft sich zu einer internationalen Zusammenkunft in Leipzig vereint hatten, haben derartige Versammlungen theils von Delegirten, theils von Vollcongressen an den verschiedensten Orten stattgefunden, und zwar 1873 in Wien, 1874 in Utrecht, 1876 in London, 1878 in Utrecht, 1879 in Rom, 1880 in Bern, 1882 in Kopenhagen, 1885 in Paris, 1888 in Zürich und 1891 in München. Die Verhandlungen dieser Versammlungen sind in 11 Bänden veröffentlicht und umfassen ein so grosses Material, dass auf der letzten Versammlung in München der Wunsch zum Ausdruck kam und allseitige Billigung fand, dass die Beschlüsse, welche in den Sitzungen der Congresse und Comités gefasst worden sind, übersichtlich zusammengestellt werden möchten. Herr Scott hatte diese Aufgabe übernommen, musste aber wegen unerwarteter Schwierigkeiten von der Ausführung Abstand nehmen und übergab das von ihm bearbeitete Material Herrn Wild, der mit Benutzung desselben eine vollständige Uebersicht herstellen liess und der Oeffentlichkeit übergab. Der Vortheil, den diese Zusammenstellung den Meteorologen bietet, ist so in die Augen springend, dass Herr Wild des Dankes seiner Fachgenossen gewiss sein kann; ebenso werden auch alle sich für die Meteorologie Interessirenden gern von diesen Ergebnissen der Congresse Kenntniss nehmen.

Vermischtes.

Ueber die Dauer der Sichtbarkeit des Planeten Venus am Tage ohne optische Hülfsmittel haben die Herren A. Cameron in Yarmouth, Nova Scotia, und Bruguière in Marseille Beobachtungen gemacht. Mit der oberen Conjunction vom 18. Februar 1890 beginnend, hat Herr Cameron mit blossem Auge Venus 26½ Tage nach dieser Zeit gesehen, und Herr Bruguière entdeckte unter der gleichen Breite den Planeten 4½ Tage vor der unteren Conjunction des 4. December 1890; so dass zusammengenommen der Planet dem blossen Auge 259 Tage lang sichtbar gewesen. Die Elongation des Planeten, als er zuerst von Herrn Cameron aufgefunden wurde, war 6½°, und als Bruguière ihn im November 1890 zuletzt sah, war die Elongation nahezu 9°, aber die Helligkeit war nur 6½ Proc. von der mittleren grössten Helligkeit. (Nature, 26. October 1893.)

Die Entdeckung des neuen Metalles „Germanium“ in dem Freiberger Mineral Argyrodit durch Winkler (Rdsch. I, 100, 443) hatte vor einigen Jahren berechtigtes Aufsehen erregt, da das Metall von der Theorie vorausgesehen, wegen seiner grossen Seltenheit erst durch einen so geschickten Chemiker, wie Winkler, aufgefunden und in all seinen Eigenschaften studirt werden konnte. Allgemein wird es daher von Interesse sein, dass Herr Samuel L. Penfield die Auffindung des Germanium in einem anderen ihm von Herrn Canfield zur Analyse übergebenen, aus Bolivia stammenden Mineral meldet. Dieses Mineral, das zu Ehren des Finders „Canfieldit“ genannt wurde, war wegen seines Silbergehaltes Herrn Penfield zur quantitativen Analyse übergeben, und zeigte bei der qualitativen Untersuchung neben den Reactionen des Silbers auch alle Reactionen des Germanium. Die eingehende quantitative Analyse führte nun zu dem Ergebniss, das der Canfieldit gleichfalls eine Verbindung von Schwefelsilber mit Schwefelgermanium ist, und zwar genau in den gleichen Mengenverhältnissen wie der Argyrodit. Für beide Mineralien kommt der amerikanische Autor auf Grund seiner Analysen zu der Formel Ag_8GeS_6, die etwas abweicht von der von Winkler für den Argyrodit aufgestellten, Ag_6GeS_5. Trotz der Gleichheit der chemischen Zusammensetzung, die sich sogar auf die Beimengungen von Zn und Fe erstreckt (nur Hg, das im Freiberger Mineral gefunden war und wahrscheinlich Ag ersetzt, fehlt in dem aus Bolivia), sind die beiden Mineralien Argyrodit und Canfieldit nicht identisch, da sie sich durch ihre Krystallform (das letztere ist isosymmetrisch) und ihr specifisches Gewicht (Canfieldit = 2,5) sicher unterscheiden; es liegt hier vielmehr ein Fall von Dimorphismus vor, dessen Interesse auf der Seltenheit dieser Germanium enthaltenden Mineralien beruht. (American Journal of Science 1893, Ser. 5, Vol. XLVI, p. 107.)

Unter den recht zahlreichen nordischen und arktischen Aktinien des Reichsmuseums zu Stockholm hat Herr Oskar Carlgren mehrere aus dem arktischen Meere Sibiriens stammende, von der Vega-Expedition gesammelte Formen gefunden, welche mit Bruträumen ausgestattet sind und die Embryonen längere Zeit beherbergen. Diese Bruträume gehören zwei verschiedenen Typen an. In dem einen Falle fungiren die Gastrovascularkammern oder der Gastrovascularraum als Brutraum, so bei zwei zu verschiedenen Familien gehörenden, wahrscheinlich neuen Species einer Paractide, welche ausser einigen kleinen Jungen, Embryonen von 10 mm Durchmesser enthielten, und einer Bunodide, wahrscheinlich Tealia, in deren Gastralraum grössere und kleinere Junge gefunden wurden. In dem zweiten Falle finden sich besondere Höhlungen (Einstülpungen des Ectoderms), in denen die Embryonen ihre postembryonale Entwickelung durchmachen, so bei mehreren Exemplaren der letzterwähnten Species; der Brutraum ist

hier nach der Grösse und dem Entwickelungstadium des Embryos verschieden weit und hat keine Communicatiou mit dem Inneren des Thieres; die Embryonen müssen daher hier von ausseu in die Kammern eingedrungen sein. Ob die Befruchtung ausserhalb oder iunerhalb des Mutterthieres stattfindet, lässt sich schwer a priori entscheiden; so viel steht jedoch fest, „dass, wie bei gewissen arktischen und antarktischen Echinodermen, die Embryonen gewisser Actinenspecies, die im arktischen Meere lebeu, auch während eines postembryonalen Stadiums des Schutzes bedürfen, nnd dass zu dieseu Zwecke besondere Schutzräume bei den Mutterthiercu sich entwickelt haben". (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1893, Arg 30, p. 231).

Der vor einigen Jahren von Elisha Gray uuter dem Namen Telautograph bekannt gemachte, neuerdings verbesserte Telegraph gehört zu derjenigen Klasse vou Kopirtelegraphen, welche, wie eine Reihe schon früher vou Anderen augegebener, die Schriftzüge des Originals im Empfänger als einen zusammenhängenden Zug erzeugt. Dies wird dadurch erreicht, dass über die Züge des Originals ein Stift hinweggeführt wird, welcher bei seinen Bewegungen in zwei Leitnngen elektrische Ströme entsendet, die einen Schreibstift im Empfänger zu einer mit der Bewegung jenes Stiftes völlig übereinstimmendeu Bewegung über dem zu beschreibendem Papier veranlassen. Ausserdem ist noch eine dritte vom gebenden Amte nach dem empfangenden führende Leitung vorhanden, in welche ein Strom entsendet wird, während jener Stift auf dem Originale aufrubt, wogegen beim Abheben dieses Stiftes vom Original der Strom unterbrocben wird; dem entsprechend drückt ein in diese dritte Leitung eingeschalteter Elektromaguet den Schreibstift auf das Papier nieder oder uicht, lässt ihn also schreiben oder nicht. (Dingler's Polytecbn. Journ. 1893, Bd. 290, S. 72.)

H. H. Turner von der Sternwarte Greenwich ist als Nachfolger von Pritchard zum Savitian-Professor der Astronomie in Oxford ernaunt.

Ausserord. Prof. Dr. Domalip ist zum ordentl. Professor der Elektrotecbnik an d. kön. technischen Hochschule in Prag ernanut.

Prof. E. D. Cope hat deu Lehrstuhl für vergleichende Anatomie und Zoologie an der biologischen Schule der Universität von Pennsylvauia und Prof. A. P. Brown den der Geologie und Mineralogie übernommen.

Dr. Nicole ist zum Director des bacteriologischen Instituts in Constantinopel berufeu.

Prof. Dr. A. Gilchrist hat die Professur für Agrikultur an dem University Extension College, Reading angeuommen.

Der Geologe W. T. McGee ist zum Director des Bureau of Ethnology in Washington berufen.

Am 1. Dec. ist der ausserordentl. Professor der Geologie zu Halle, Dr. Aug. Brauns, 65 Jahre alt, gestorben.

Am 2. December starb in Wien der Botaniker Prof. Joseph Boehm, 61 Jahre alt.

Am 4. December starb zu Loudon der Physiker John Tyndall, 73 Jahre alt.

In Zürich starb der Professor der Mathematik uud Astronomie, Rudolf Wolf, 77 Jahre alt.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Revue météorologique. Travaux dn réseau météorologique du sud-onest de la Russie 1892 par A. Klossovsky, Vol. III, IV, V (Odessa 1893). — Disterweg's populäre Himmelskunde von Dr. Wilhelm Meyer und Prof. B. Schwalbe. Neue Ansgahe, Lieff. 2, 3, 4 (Berlin 1893, E. Goldschmidt). — Die leuchtenden Thiere nnd Pflanzen von Henri Gadeau de Kerville, übersetzt von W. Marshall (Leipzig 1893, J. J. Weber). — Die gebirgbildenden Felsarten. Eine Gesteinskuude für Geographen von Prof. Dr. Ferdinand Löwl (Stuttgart 1893, Enke). — Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Elektricität und des Lichtes von Prof. L. Boltzmann (Leipzig 1893, J. Ambr. Barth). — Anleituug zur Krystallberechnung von Prvtd. Dr. Benno Hecht (Leipzig 1893, J. A. Barth). — Die optische Indicatrix von L. Fletcher, übers. vou H. Ambronn und W. König (Leipzig 1893, J. A. Barth). — Die natürlichen Pflanzenfamilien von Prof. A. Engler, Lieff. 90, 91, 92 (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Brehm's Thierleben. Kleine Ausgabe für Volk und Schule, 2. Aufl., von Richard Schmidtlein, Bd. III (Leipzig 1893, Bibliogr. Iustit.). — Eine botanische Tropenreise von Prof. G. Haberland (Leipzig 1893, W. Engelmann). — Der Mechaniker, Jahrg. I, Nr. 1 (Berlin 1893). — Das ionische Samos I, 1, vou Dr. Ludwig Bürcbner (Amberg 1892, Progr.). — Paläontologie nnd physische Geographie in ihrer geschichtlichen Wechselbeziehung von Prof. S. Günther (S.-A. 1893). — Der Kammerbühl von S. Günther (S.-A. 1893). — Experimentelle Geologie von S. Günther (S.-A. 1893). — Die elektromotorischen Kräfte der Polarisation II, von M. Le Blanc (S.-A. 1893). — Leuchterscheinungen in elektrodenlosen gasverdünnten Räumen unter dem Einflusse rasch wechselnder elektrischer Felder von H. Ebert nnd E. Wiedemann (S.-A. 1893). — Die Dissociationswärme in der elektrochemischen Theorie von H. Ebert (S.-A. 1893). — Bolometrische Untersuchung einiger Absorptionsspectra im Hinblick auf ihreu Zusammenhang mit intramolecularen Verhältnissen von Prof. W. H. Julius (S.-A. 1893). — Das Vorkommen und der Nachweis des Indicaus in den Pflanzen von Prof. H. Molisch (S.-A. 1893). — Zur Physiologie des Pollens von Prof. H. Molisch (S.-A. 1893).

Astronomische Mittheilungen.

Herr H. Struve hat den fünften Jupitermond am 30zöll. Refractor der Sternwarte Pulkowo in diesem Jahre öfter beobachtet. Er vermochte ihn noch zu erkennen, wenn der Abstand vom Jupiterrande nnr 5″ betrug nnd hält ihn daher für heller als den Saturntrabanten Hyperion, aber schwächer als Mimas. Die Messungen zeigen dieselbe Genauigkeit, wie die des letztgenannten Saturnmondes, so dass es möglich sein wird, die Excentricität der Bahn und eine etwaige Neigung der Babuebene gegen den Jupiteräquator zu bestimmen. Diese Elemente sind nämlich für die Theorie des Jupitersystems von besonderer Wichtigkeit.

Im Abstande vou 4′ von dem bekannten und oft beobachteten Riugnebel in der Leier fand Prof. Barnard eiuen ziemlich auffälligen ueueu Nebel. Derselbe hat einen Durchmesser von 0,5′ und ist in der Mitte heller als am Raude.

Eine sehr iuteressante Beobachtung hat Prof. Campbell am 36-Zöller der Licksternwarte über das Spectrum des Sternes Bonn. Durchm. + 30° 3639 gemacht. Dieser Stern, 9,3. Gr., gehört zum Wolf-Rayet-Typus; sein Spectrum ist sehr reich an hellen Linien, von denen Campbell etwa 30 cm vom Gelb bis Violett zäblen konute. Die Wasserstofflinie H_β reicht über das linienförmige Spectrum beiderseits hiuaus und verwandelt sich bei erweitertem Spalte in eiue kreisförmige Scheibe vou 6″ Durcbmesser. Aehnlich verhalten sich die Linien H_α nnd H_γ, während bei den übrigen Linien, sowie überhaupt bei den auderen Sternen desselben Typus diese Erscheinuug uicht wahrzuuehmeu ist. Dieselbe rührt von einer ausgedehnten Hülle (Atmosphäre) glühenden Wasserstoffs her, die den Steru umgiebt. Ob der grosse Durchmesser der Scheibe einer in Wirklichkeit enormen Ausdehnnng jener Hülle entspricht, oder aber nur wegen verhältnissmässig grosser Nähe des Sternes selbst uns so gross erscheint, will Herr Campbell durch weitere Beobachtungen zu entscbeideu versuchen. Diese neue vielversprechende Entdeckung beweist wiederum die Unentbehrlichkeit grosser Fernrohre für die Fortentwickelung der Wissenschaft.

A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Hierzu eine Beilage aus dem Verlage von **Wilhelm Engelmann** in **Leipzig.**

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **W. Ebstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg. Braunschweig, 30. December 1893. **No. 52.**

Inhalt.

Physik. W. H. Julius: Bolometrische Untersuchung einiger Absorptionsspectra im Hinblick auf ihren Zusammenhang mit intramolecularen Verhältnissen. S. 661.

Physiologie. Otto Fischer: Der menschliche Körper vom Standpunkte der Kinematik aus betrachtet. S. 664.

Kleinere Mittheilungen. Domenico Mazzotto: Ueber das Erstarren der Amalgame. Ueber das Verflüssigen der Amalgame. S 667. — A. Mahlke: Ueber die Messung von Temperaturen bis 550° mittelst Quecksilberthermometer. S. 668. — Th. Curtius: Azoimid aus Hydrazinhydrat und salpetriger Säure. S. 668. — H. Potonié: Ueber die Volumen-Reduction bei Umwandlung von Pflanzen-Material in Steinkohle. S. 669. — Fritz A. Wachtl und Karl Kornauth: Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne (Psilura Monacha L.). S. 669. — Alfred Möller: Ueber die eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen: Cora, Dictyonema und Laudatea bildet. S. 669.

Literarisches. Mach's Grundriss der Physik. Für die höheren Schulen des Deutscheu Reiches bearbeitet. S. 670. — Karl Böhmerle: Formzahlen und Massentafeln für die Schwarzföhre. S. 670. — Paul Knuth: Christian Konrad Sprengel: Das entdeckte Geheimniss der Natur. S. 671. — Brockhaus' Konversations-Lexikon. S. 671.

Correspondenz. S. 671.

Vermischtes. Wirkungen von Entladungen hoher Frequenz. — Das königl. preuss. meteorologische Institut im Jahre 1892. — Eine neue Theorie der Lichtempfindung. — Zur Weinernte in Frankreich. — Personalien. S. 671.

Bei der Redaction eingegangene Schriften. S. 672.

Astronomische Mittheilungen. S. 672.

W. H. Julius: Bolometrische Untersuchung einiger Absorptionsspectra im Hinblick auf ihren Zusammenhang mit intramolecularen Verhältnissen. (Verhandlungen des Vereins zur Förderung des Gewerbefleisses 1893, S. 231.)

Nachdem Herr Julius in einer früheren Untersuchung aus dem Studium der Wärmespectra von Flammen die charakteristischen Schwingungen der Molecüle einiger gasigen Verbrennungsproducte ermittelt hatte (vergl. Rdsch. III, 621), wollte er für eine grössere Anzahl von Stoffen die hauptsächlichsten Perioden der Eigenschwingungen kennen lernen und wählte hierfür die bolometrische Untersuchung ihrer Absorptionsspectra. Diese stimmen nach dem Kirchhoff'schen Gesetz mit den Emissionsspectra vollständig überein und bieten für den vorliegenden Zweck zwei wesentliche Vortheile gegen die Emissionsspectra. Erstens können die Absorptionsspectra bei gewöhnlicher Temperatur beobachtet werden, während die Emissionsspectra oft so hohe Temperaturen erfordern, dass die Substanzen vorher zersetzt werden. Zweitens geben die Absorptionsspectra ein reineres Bild von den relativen Intensitäten der verschiedenen Schwingungsperioden, wenn man für jede Stelle des Spectrums die Absorption in Procenten derjenigen Strahlenmenge ausdrückt, welche dort ohne Einschaltung der absorbirenden Substanz beobachtet wurde. Von derartigen Untersuchungen lagen bisher nur die Beobachtungen Ångström's über die selective Wärmeabsorption der Kohlensäure und des Kohlenoxyds vor (Rdsch. V, 169, 362) und seine Arbeit über die Absorption von Methan, Aethylen, Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Diamant (Rdsch. VI, 3), von denen die zweite Herrn Julius erst nach Abschluss seiner Arbeit bekannt geworden. Beide hatten gezeigt, dass die Untersuchung der Absorptionsspectra im infrarothen Theile in der That den in dieselbe gesetzten Erwartungen entspricht, und die Versuche, über welche nachstehend berichtet werden soll, liefern eine weitere Bestätigung hierfür.

Obwohl die Gase einfachere Verhältnisse für die Untersuchung der Schwingungen ihrer Molecüle darbieten, als die Flüssigkeiten, musste Herr Julius sich zunächst auf die Untersuchung von Flüssigkeiten beschränken, weil diese mit den ihm zu Gebote stehenden Hülfsmitteln leichter zu handhaben waren. Der Werth dieser Untersuchung ist, wie wir sehen werden, hierdurch in keiner Weise beeinträchtigt worden; ausserdem hatte übrigens Ångström bei seiner Untersuchung der Kohlenwasserstoffe diese sowohl im dampfförmigen, wie im flüssigen Zustande untersucht und festgestellt, dass die selective Absorption in beiden Aggregatzuständen denselben Charakter darbiete.

Die von Herrn Julius benutzten Apparate waren dieselben, welche in seiner ersten Untersuchung angewendet worden; das Bolometer war aus Nickel angefertigt, Linsen und Prismen aus Steinsalz. Als

Wärmequelle diente Drummond'sches Kalklicht, dessen Strahlen von einem Metallspiegel auf den Spalt eines Wasserschirmes geworfen wurden, hinter welchem das Absorptionsgefäss auf einem Schlitten beliebig verschoben werden konnte. Dicht hinter dem Gefäss befand sich der Spalt des Collimators des Spectrometers, in dem die Strahlen zerlegt und in den einzelnen Abschnitten des infrarothen Spectrums bolometrisch gemessen wurden ohne oder mit Einschaltung der absorbirenden Flüssigkeit. Die Wellenlängen in den untersuchten Spectralgebieten sind auf Grund der Langley'schen Angaben über den Brechungsexponenten des Steinsalzes bestimmt; da jedoch für die längeren Wellen die Zahlenwerthe nur durch Extrapolationen von Langley gewonnen sind, sollen im Nachstehenden nicht die berechneten Wellenlängen, sondern die beobachteten Winkel kleinster Ablenkung angegeben werden, und zur Orientirung sei bemerkt, dass der Linie D ($\lambda = 0{,}589\,\mu$) der Winkel $40^0\,58'\,23''$ entsprach, der Wellenlänge $\lambda = 2{,}945\,\mu$ die Ablenkung $39^0\,12{,}1'$, der Welle $\lambda = 5{,}301\,\mu$ die Ablenkung $38^0\,42{,}1'$, der Welle $\lambda = 10\,\mu$ die Ablenkung $37^0\,50'$, der Welle $\lambda = 14\,\mu$ die Ablenkung 37^0 und der Welle $\lambda = 20\,\mu$ die Ablenkung $35^0\,50'$.

Beim Durchgang der Strahlen durch einen mit der absorbirenden Flüssigkeit gefüllten Steinsalz-Trog kommt nun nicht allein die Absorption in Frage, sondern auch die Reflexionen an den Uebergängen von Luft in Steinsalz und von Steinsalz in Flüssigkeit können das Procentverhältniss der durchgegangenen Strahlen wesentlich beeinflussen. Herr Julius hat daher zuvor diesen Einfluss untersucht und eliminirt, ebenso den Einfluss einer etwaigen Diffusion. Nach diesen Vorversuchen giebt er dann die Reihe der ausgeführten Messungen in ausführlichen Tabellen und in Curven, welche hier wegen ihrer grossen Zahl nicht wiedergegeben werden können; wir müssen uns mit den nachstehenden kürzeren Angaben begnügen.

Amylalkohol zeigte ein Hauptmaximum der Absorption, welche bei $40^0\,20'$ mit 3 Proc. begann und bei $39^0\,40'$ erst 8 Proc. erreicht hatte, bei $39^0\,5'$, wo sie 95,1 Proc. betrug; sie sank dann auf 56,3 Proc. bei $38^0\,40'$, erreichte bei $38^0\,25'$ ein zweites Maximum und wurde bei $37^0\,50'$ eine vollständige. Normaler und Isobutylalkohol zeigten sehr ähnliche Absorptionscurven, welche den Hauptzügen nach mit der des Amylalkohols übereinstimmten, wenigstens trat das Hauptmaximum bei $39^0\,5'$ für alle drei Flüssigkeiten innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler vollkommen an derselben Stelle auf. Weiter zeigte das Spectrum des Isobutylalkohols selbst in den Einzelheiten eine grosse Aehnlichkeit mit dem des Isoamylalkohols, nämlich beide eine Erhebung der Absorptionscurve bei $38^0\,45'$ und ein Maximum bei $38^0\,25'$, während der normale Butylalkohol abweichend von den beiden ein kleines Maximum bei $38^0\,30'$ besass. Propylalkohol ergab gleichfalls ein Hauptmaximum bei $39^0\,5'$ und ein schwächeres Maximum bei $38^0\,25'$; die Einsenkung der Curve zwischen diesen beiden war aber viel weniger tief, als es beim Butyl- und Amylalkohol der Fall war. Auch die Absorptionscurve des Aethylalkohol zeigte das erste Hauptmaximum bei $39^0\,5'$, aber ausserdem eine Erhebung bei $38^0\,40'$, welche im Spectrum der anderen Alkohole nicht angetroffen wurde; eine kleine Ausbiegung bei $40^0\,0'$ rührte vielleicht gar nicht vom Aethylalkohol her. Endlich zeigte auch der Methylalkohol ein bedeutendes Absorptionsmaximum bei $39^0\,5'$ und als charakteristisches Merkmal dieses Alkohols ein Maximum bei $38^0\,46'$.

Eine allmälige Aenderung in den Spectren der Alkohole, wenn man von den höheren Gliedern zu den niederen hinabsteigt, ist sonach nicht mit Sicherheit nachzuweisen gewesen. Das starke Maximum bei ungefähr $39^0\,5'$ ($\lambda = 3{,}45\,\mu$) kommt bei allen ohne Unterschied vor. Weiter scheint die Gesammtabsorption bei gleicher Dicke der Flüssigkeitsschicht zu wachsen, wenn man in der Reihe hinabsteigt; „vielleicht steht dies mit der Zunahme der in der Volumeinheit enthaltenen Zahl der Molecüle im Zusammenhang". Auf welche Weise aber die Vertheilung der kleineren Absorptionsmaxima mit dem Unterschied im molecularen Bau der Alkohole in Beziehung steht, wird erst durch eingehendere spectrometrische Untersuchung zahlreicher, vollkommen reiner Verbindungen mit bekannten Structurformeln erforscht werden können.

Die Absorptionscurve des Aethyläthers wich von den Curven der Alkohole viel mehr ab, als diese unter einander; und doch ist der Aether mit dem Butylalkohol vollkommen isomer. „Hieraus geht wiederum deutlich hervor, dass das Absorptionsvermögen für Wärmestrahlen nicht nur von der chemischen Beschaffenheit der Atome, aus welchen die Molecüle aufgebaut sind, sondern auch wesentlich von der Anordnungsweise der Atome in den Molecülen, d. h. von der Structur, abhängig ist." Merkwürdiger Weise fand sich auch beim Aethyläther ein, wenn auch schwächeres Maximum bei $39^0\,5'$; ebenso eine starke Absorption jenseits $38^0\,10'$, und bei $38^0\,40'$ war sehr deutlich dieselbe Erhebung vorhanden, welche den Aethylalkohol kennzeichnete.

Aethylmercaptan, der in der Structur dem Aethylalkohol gleicht und nur an Stelle des Sauerstoffes Schwefel enthält, ergab eine Absorptionscurve, welche zwar schnell bis $39^0\,5'$ anstieg, aber ihr Maximum lag eher bei $39^0\,2'$ und war kleiner als beim Alkohol; sodann fiel die Curve steil ab, so dass die Einsenkung zwischen 39^0 und 38^0 bedeutend tiefer war als beim gewöhnlichen Alkohol; das Maximum bei $38^0\,40'$ war nur schwach; bei $38^0\,5'$ trat wieder ein Gebiet starker Absorption auf, aber für Strahlen grösserer Wellenlänge war das Mercaptan viel diathermaner, wenn auch noch drei starke Absorptionsbänder in diesem Theile des Spectrums aufgefunden wurden.

Als Repräsentanten reiner Kohlenwasserstoffe wurden Hexan und Benzol untersucht. Die Ab-

sorptionscurve des Hexan zeigte wiederum Maxima bei 39° 5′ und 38° 5′, aber die Einsenkung zwischen ihnen war selbst tiefer als beim Mercaptan und jenseits des zweiten Hauptmaximums war die Absorption viel schwächer; eine auch im Aetherspectrum deutlich sichtbare Ausbiegung der Curve bei 39° 20′ war stärker angezeigt. Beim Benzol war das erste Maximum weniger stark ausgeprägt und lag bei 39° 7,5′; im übrigen Theile des Spectrums zeigte die Absorptionscurve dann gar keine Aehnlichkeit mit der des Hexan; es folgte ein zweites grösseres Maximum bei 38° 35′, ein drittes grösstes bei 38° 11′, ein kleines bei 38° und ein grosses bei 37° 25′.

Chloroform zeigte ein erstes Absorptionsband, aber von geringer Intensität, bei 39° 7′ und ein zweites den Absorptionen der Alkohole naheliegendes Band bei 38° 4′; auch ein Maximum bei 36° 54′ stimmte mit einem des Hexan; neu hingegen waren die beiden Erhebungen der Chloroformcurve bei 38° 13′ und 37° 35′, letztere entsprach der stärksten Absorption des Chloroform.

Kohlenstofftetrachlorid, die erste Verbindung, welche keinen Wasserstoff enthält, zeigte auch bei 39° 5′ kein Absorptionsmaximum. Das Spectrum bestand aus drei schmalen Bändern, das erste bei 38° 16′, das zweite bei 37° 35′ und das dritte bei 36° 34′. Nur zwei Absorptionsgebiete zeigte das Phosphortrichlorid, nämlich einen schmalen Streifen bei 37° 47′ und einen breiten bei 36° 36′; diese Substanz war also für alle Strahlen, deren Wellenlänge kleiner als 9,5 μ ist, beinahe vollkommen diatherman. Merkwürdiger Weise fand sich das erste Absorptionsband des Phosphortrichlorid scharf und breit vertreten im Absorptionsspectrum des Bromoform, das demjenigen des ihm verwandten Chloroform wenig ähnlich war und nur durch kleine Erhebungen bei 39° 7,5′ und 38° 5′ an letzteres erinnerte.

Zum Vergleich mit Kohlenstofftetrachlorid wurde das Siliciumtetrachlorid untersucht. Seine Absorptionscurve hatte mit dem des Kohlenstofftetrachlorid und Chloroform nur das Maximum bei 37° 35′ gemein; die übrigen Maxima 38° 34′, 37° 12,5′, 36° 50′ waren in den bisher beschriebenen Spectren noch nicht gefunden. Dieselben waren aber sämmtlich vorhanden im Absorptionsspectrum des Siliciumchloroform, doch war hier das Band bei 37° 12′ bedeutend stärker und das bei 37° 35′ bedeutend höher als beim Tetrachlorid.

Die Absorptionscurve des Schwefelchlorür zeigte zwei sehr schwache Erhebungen bei 39° 0′ und bei 38° 30′, dann Maxima bei 37° 51′, bei 37° 0′ (wo auch das Bromoform ein Maximum besass) und bei 36° 34′, welches mit einem Maximum des Chlorkohlenstoffes zusammenfällt. Wesentlich verschieden war das Absorptionsspectrum des Schwefelkohlenstoffes, das nur zwei starke, wenig ausgedehnte Streifen aufwies, einen bei 38° 50′ und einen bei 38° 10′; übrigens war der Schwefelkohlenstoff vollkommen diatherman.

Schliesslich hat Herr Julius noch die Absorptionsspectra eines Diamanten und des Wassers untersucht. Die Absorptionscurve des Diamanten stieg zunächst bis 39° 10′ und von hier nach einem geringen Knick zum Maximum bei 38° 50′ bis 40′, von da sank sie bis 38° 10′ (wo die Absorption nur 47,2 Proc. betrug) und stieg bis 37° 40′, wo die Absorption vollkommen war und keine weitere Strahlen durchgelassen wurden. Zur Untersuchung des Wassers musste ein Gefäss aus Flussspath benutzt werden, dessen Absorption vorher bestimmt wurde. Das Wasser zeigte in einer Schicht von nur 0,17 mm auf die Wärmestrahlen unter 39° 10′ schon eine so kräftige Absorption, dass bei 39° 0′ kaum noch eine Einsenkung der Curve beobachtet werden konnte. Um noch dünnere Schichten zu untersuchen, musste eine Steinsalzplatte in das Gefäss gelegt und daher statt reinen Wassers eine gesättigte Lösung von NaCl verwendet werden. Nun wurde ein Maximum bei 39° 10′ und zwei weitere bei 38° 47′ und 38° 20′ erhalten. Das erste Absorptionsmaximum fiel mit dem Ausstrahlungsmaximum des Wasserdampfes nicht zusammen, sondern war 3,5′ bis 4′ von demselben entfernt; die beiden anderen Maxima der Absorption fehlen im Emissionsspectrum des Wasserdampfes ganz.

Um die im Vorstehenden skizzirten Ergebnisse der Versuche übersichtlicher darzustellen, geben wir hier die Tabelle (a. f. S.) wieder, welche Herr Julius in der Schlussbetrachtung zusammengestellt hat. In derselben sind statt der Ablenkungswinkel die berechneten Wellenlängen der Absorptionsmaxima eingetragen; die schwachen Absorptionsbänder sind der Raumersparnisse wegen im Nachstehenden ganz fortgelassen, nur die starken angeführt und die sehr starken durch den Druck hervorgehoben.

Es treten hier die schon früher erwähnten Coincidenzen und Regelmässigkeiten in übersichtlicher Weise hervor. Man sieht z. B., dass alle Verbindungen, in denen ein Radical C_nH_{2n+1} auftritt, ein Maximum der Absorption zeigen für $\lambda = 3{,}45\,\mu$ und ein zweites zwischen 8 und 9 μ, dass der Gruppe C_2H_5 ausserdem ein Ansteigen der Curve bei $\lambda = 5{,}58\,\mu$ zu entsprechen scheint; dass die Flüssigkeiten, welche Sauerstoff enthalten, bei der benutzten Dicke der Schichten (0,20 bis 0,25 mm) die Wellen von 10 bis über 20 μ nahezu vollständig absorbiren, dass die chlorhaltigen Substanzen an einigen Stellen des Spectrums eine gewisse Uebereinstimmung aufweisen etc.

Wenn man in einer Verbindung ein Atom durch ein Atom eines verwandten Elementes ersetzt, so dass die Structur der Verbindung nach der üblichen Auffassung die gleiche bleibt, erfährt dabei das Spectrum erhebliche Veränderungen, wie dies bei den Verbindungen C_2H_5OH und C_2H_5SH, CCl_4 und $SiCl_4$, $CHCl_3$ und $SiHCl_3$ ersichtlich ist.

Neben der Zusammensetzung hat aber auch die Structur auf die Gestalt der Absorptionscurven wesentlichen Einfluss; denn die isomeren Verbindungen Aethyläther und die beiden Butylalkohole haben verschiedene Absorptionsspectra und die Curven

Substanzen	Wellenlängen der Absorptionsmaxima														
$C_5H_{11}OH$ (iso)	3,45					8,1 bis 20									
C_4H_9OH (iso)	3,45					8,1 bis 20									
C_4H_9OH (norm.) . . .	3,45					8,1 bis 20									
C_3H_7OH	3,45					8,0 bis 20									
C_2H_5OH	3,45			5,58		8,0 bis 20									
CH_3OH	3,45			5,15	7 bis 20										
$(C_2H_5)_2O$	3,45			5,58		8,5		9,4	10,25	11,5 bis 20					
C_2H_5SH	3,45	3,88				8,6			10,4			13,7			16,5
$(C_3H_7)_2$	2,22	3,45				8,55		9,3			12,3		14,8		16,3
C_6H_6		3,21				8,05	8,98			11,9					
$CHCl_3$		3,30			7,9	8,65				11,13			14,6		
CCl_4					7,6					11,10					16,3
PCl_3									10,08						16,1
$CHBr_3$		3,22	4,46	6,42					10,05		12,7				
$SiCl_4$				6,1						11,1		13,0	14,85		
$SiHCl_3$										11,1		13,0	14,9		
S_2Cl_2													14,05		16,2
CS_2			4,65			8,05									
C		3,0		5,15				9,5 bis 20							
H_2O		3 bis 20													
H_2O mit NaCl		3,0	4,99		7,2			9 bis 20							

der Kohlenwasserstoffe C_6H_{14} und C_6H_6 weichen ganz erheblich von einander ab, während dagegen die homologen Alkohole trotz ihrer sehr verschiedenen Molecnlargewichte im Spectrum eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung zeigen.

„Als allgemeines, in gewissem Sinne negatives Ergebniss wird man anmerken können, dass die Dauer der Wärmeschwingungen sich nicht als eine rein additive Eigenschaft der Atome herausgestellt hat, sondern ebenso wie die meisten Eigenschaften einen constitutiven Charakter trägt. Wenn die Elemente in verschiedene Verbindungen treten, behalten sie in keinem Falle ihre charakteristischen Bewegungen vollkommen bei. Wohl scheint es, dass dabei einige Perioden bestehen bleiben können; andere dagegen verschwinden oder werden geändert, vielleicht treten bisweilen ganz neue, nur einer bestimmten Combination der Atome eigenthümliche Schwingungsperioden hervor.“

Otto Fischer: Der menschliche Körper vom Standpunkte der Kinematik aus betrachtet. (Arch. f. Anatomie u. Physiol., Anat. Abth., 1893, S. 180.)

Betrachtet man die Bewegung von Körpern oder Körpersystemen vom rein geometrischen Standpunkte aus, ohne auf die Ursache der Bewegung oder auf die sich geltend machenden Widerstände einzugehen, so hat man es mit demjenigen Theil der allgemeinen Mechanik zu thun, der als „Kinematik“ von der Statik und Dynamik unterschieden wird und sich mit den rein geometrischen Verhältnissen der Bewegungen beschäftigt. Will man nun die Bewegungen des menschlichen Körpers von diesem Gesichtspunkte aus untersuchen, so bedarf es zunächst der Prüfung, ob der bisherige Ausbau der Kinematik auch ausreicht, „um ein im mechanischen Sinne so verwickeltes Gebilde, wie es der menschliche Körper darstellt, zu überschauen und die an ihm auftretenden Bewegungserscheinungen geometrisch zu deuten“. Zum Theil durfte a priori erwartet werden, dass die Kinematik der Maschinen, also mechanischer Gebilde, welche in mancher Beziehung Einrichtungen aufweisen, die sich auch im thierischen Organismus vorfinden, vielfache Verwendung bei der Deutung der Bewegungen des menschlichen Körpers wird finden können. Inwieweit dies der Fall ist, unterzieht Herr Fischer zunächst einer näheren Betrachtung.

Bekanntlich wird die Bewegung eines Massenpunktes, die keinerlei Einschränkung unterworfen ist, durch drei im Raume fest bestimmte Richtungen charakterisirt; drei Verschiebungen parallel diesen Richtungen sind nicht nur hinreichend, sondern auch nothwendig; man sagt daher: „Der Punkt besitzt drei Grade von Bewegungsfreiheit.“ Soll der Punkt bei seinen Bewegungen stets in einer gegebenen Fläche bleiben, so besitzt er nur noch zwei Grade der Bewegungsfreiheit, und wenn er an zwei sich schneidende Flächen gebunden ist, besitzt er nur noch einen Grad der Bewegungsfreiheit, während, wenn der Punkt gleichzeitig auf drei verschiedene Oberflächen gezwungen wird, eine Bewegungsmöglichkeit für ihn nicht mehr existirt.

Gehen wir zu den Bewegungen eines starren Körpers über, so wollen wir zunächst annehmen, dass ein Punkt desselben fest sei. In diesem Falle kann der Körper sich in Rotationen um die verschiedensten, durch den festen Punkt gehende Axen bewegen. Diese verschiedenen Axen können in drei durch denselben Punkt gehende Axen zerlegt werden und damit werden die Rotationen des starren Körpers in drei Rotationen zerlegt, oder der um einen festen Punkt bewegliche Körper besitzt ebenfalls drei Grade der Bewegungsfreiheit. Es können nun Beschränkungen eingeführt werden, indem die Rotationsaxe in eine bestimmte Kegelfläche gezwungen wird, dann besitzt der Körper nur zwei Grade der Bewegungsfreiheit; wird die Rotationsaxe auf zwei Kegelflächen gezwungen, dann besitzt der Körper nur noch einen Grad der Bewegungsfreiheit, und er verliert auch diesen, d. h. der Körper kann sich nicht mehr bewegen, wenn noch ein dritter Punkt

festgelegt wird, der mit den beiden anderen nicht in gerader Linie liegt.

Ist im starren Körper ein fester Punkt nicht vorhanden, kann der Punkt, um den der Körper rotirt, sich frei im Raume bewegen, so wird seine Bewegungsfreiheit erweitert, er erlangt sechs Grade der Bewegungsmöglichkeit, welche durch Beschränkungen wie sie oben für den Massenpunkt, oder durch solche, wie sie durch die Rotation eines Körpers um einen festen Punkt als möglich angeführt wurden, auf 5, 4 u. s. w. Grade der Bewegungsmöglichkeit reducirt werden können.

Ein principieller Unterschied zwischen den Fällen, wo die Bewegung des starren Körpers als absolute, oder relativ zu einem anderen Körper aufgefasst wird, existirt nicht; denn die drei Grade der Freiheit können ebenso wohl auf die relative Bewegung des Körpers zu einem anderen bezogen werden als auf den absoluten Raum. Im ersten Falle würde man sich dann vorzustellen haben, dass die Bewegung in einem Raume stattfindet, welcher fest mit dem Körper verbunden ist, auf den die Bewegung bezogen werden soll.

Gehen wir nun weiter und fragen wir uns, auf welche Weise man zwei Körper so verbinden kann, dass der eine relativ zum anderen einen bestimmten Grad von Bewegungsfreiheit besitzt, so gelangen wir in das Gebiet der Maschinen-Kinematik, da diese fast fortwährend die Aufgabe zu erfüllen hat, mittelst zweier Körper eine bestimmte Relativbewegung zu erzeugen. Hier zeigt sich nun sofort, dass die Maschinen-Kinematik insofern ein nur beschränktes Gebiet behandelt, als die Maschine nur solche Verbindungen von Körpern verwendet, welche, wenn der eine von ihnen ruhend gedacht wird, dem anderen alle Bewegungen bis auf eine, die bezweckte, verwehrt; die in den Maschinen verbundenen Körper besitzen nur einen Grad der Freiheit. Gleichwohl lassen sich Resultate der Maschinen-Kinematik auf den menschlichen Körper übertragen.

Die paarweise zusammengehörenden Körper der Maschinen sind während der Bewegung unausgesetzt mit einander in Berührung; die Berührungsfläche (oder die Gelenkfläche) muss daher diejenige Form haben, welche nur die bestimmte relative Bewegung des bewegten gegen den ruhenden Körper gestattet; d. h., „jeder der beiden Körper trägt die Umhüllungsform für die Relativbewegung des anderen an sich". Solche zwei Körper werden in der Maschinen-Kinematik ein „Elementenpaar" genannt. Haben Elementenpaare die Eigenschaft, dass sie fortwährende Berührung an allen Stellen beider oder doch wenigstens der einen der beiden Gelenkflächen aufweisen, dann nennt man sie „Umschlusspaare". Der Maschinenbauer reicht jedoch mit den Umschlusspaaren nicht aus, er muss auch Bewegungen durch Verbindung zweier Körper erzielen, deren Berührung nur an einzelnen Punkten oder Linien statthat, aber die Oberfläche des einen Körpers muss die Lagen des anderen stets umhüllen (z. B. bei der Bewegung eines Würfels oder Prismas in einem Cylinder); er sieht sich daher gezwungen, zu Elementenpaaren zu greifen, bei denen das eine Element nur die „Umhüllungsform der Bewegung" des anderen trägt.

Im menschlichen Körper haben wir es nun bei allen Gelenken mit Umschlusspaaren zu thun im Sinne der Kinematik; „denn es findet thatsächlich immer ein vollständiger Contact zwischen den beiden zusammengehörenden Flächen eines Gelenkes statt". Die Frage muss nun zunächst erwogen werden, ob Umschlusspaare möglich sind, durch welche mehrere Grade der Bewegungsfreiheit realisirt werden.

Geometrisch lässt sich sagen, dass eine Cylinderfläche zwei Grade der Freiheit und eine Kugelfläche drei Grade der Freiheit gewähren wird, und dass mehr als drei Grade durch ein einziges Gelenk mit stetigem Contact der Gelenkflächen sich nicht erzielen lässt. Da es nun drei verschiedene Flächen giebt, welche eine Bewegung auf sich selbst mit einem Grade der Bewegungsmöglichkeit zulassen, nämlich Rotationsflächen, Oberflächen von Prismen und alle Schraubenflächen (in den Maschinen werden alle drei als Gelenkflächen verwendet), so haben wir vom streng geometrischen Standpunkte aus im Ganzen nur fünf Gelenktypen, von denen drei einen Grad der Freiheit und je eins zwei und drei Grade der Freiheit ermöglichen.

Die Untersuchung der Gelenkformen des menschlichen Körpers ergiebt nun die auffallende Thatsache, dass wohl annähernd einige dieser Typen auftreten, aber nirgends eine absolut genaue Verwirklichung der von der Theorie vorausgesagten Formen angetroffen wird. Trotzdem müssen die Gelenkflächen in steter Berührung sein, weil ein leerer Raum innerhalb der Gelenkkapseln ausgeschlossen ist. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich jedoch leicht, wenn man bedenkt, dass die Maschine stets aus festem Material gebaut ist, welche eine Constanz der Gelenkformen zur Voraussetzung hat, während die Gelenke des Thierkörpers aus nachgiebigem Material aufgebaut sind, so dass die für die Relativbewegung der beiden Körpertheile maassgebende Gelenkform sich im Grunde erst während der Bewegung ausbildet. Die Formen der Flächen, welche man an den beiden Theilen eines auseinander genommenen Gelenkes beobachtet, sind also gar nicht die Formen, welche die beiden Gelenkflächen während der Bewegung besitzen, man kann aus ihnen nur den allgemeinen Charakter der Bewegungen bestimmen. Die Deformation der Gelenkflächen während der Bewegung geht freilich nicht so weit, um diesen allgemeinen Charakter zu verdecken; will man aber Genaueres feststellen, so muss man ausser der Form der Gelenkflächen auch noch die Gelenkbewegung selbst am Cadaver und am Präparat untersuchen.

Besonderes Interesse dürften hierbei diejenigen Gelenke beanspruchen, welche augenscheinlich dazu bestimmt sind, eine zwangläufige Bewegung, eine Bewegung von einem Grade der Freiheit zu verwirklichen, wie z. B. das Ellenbogengelenk und das Knie-

gelenk. Die Untersuchung am frischen Präparat zeigte jedoch, dass selbst im Ellenbogengelenk die Bewegung keine zwangläufige ist, dass man sie besonders durch seitlichen Druck beliebig verändern kann, so dass man hier von einem Wackelgelenk gesprochen. Ob man bei möglichster Vermeidung seitlichen Druckes die Verhältnisse so ermitteln kann, wie sie im Leben factisch obwalten, ist fraglich; man muss sich daher bei den Versuchen am Cadaver damit begnügen, die Grenzen der Beweglichkeit im Gelenk nach den verschiedenen Richtungen hin zu bestimmen und lernt durch dieselben nur die Möglichkeit der Bewegung kennen; auf die Frage, wie weit von dieser Möglichkeit im Leben thatsächlich Gebrauch gemacht wird, geben sie keine Antwort.

Um dieses letzte Ziel, die Kenntniss der Natur und Leistung der Gelenke des menschlichen Körpers zu erreichen, muss man die Gelenkbewegung am Lebenden selbst studiren. Hierüber sind bisher noch wenig Untersuchungen ausgeführt wegen der grossen Schwierigkeit, am Lebenden einen Körpertheil unverrückbar festzustellen und die Bewegung des bewegten genau und rationell zu messen; Verf. hat im Verein mit Braune mehrere Arbeiten in dieser Richtung publicirt, unter diesen auch eine über das Kniegelenk (Rdsch. VI, 354). Ueber die am Lebenden erlangten Resultate giebt nun Herr Fischer eine kurze übersichtliche Zusammenstellung.

Nach derselben finden wir einen Grad der Bewegungsfreiheit verwirklicht: am Ellenbogengelenk, am Kniegelenk, an den Phalangen-Gelenken der Finger und Zehen, an den meisten Rippenwirbelgelenken, am Gelenk zwischen beiden Knochen des Unterarms und anderen. Aus der Betrachtung der Gelenkform und aus den Versuchen am Cadaver lässt sich dies nicht bei allen genannten Gelenken a priori vermuthen; und z. B. für das Ellenbogen- und Kniegelenk müsste man mehrere Grade der Freiheit folgern. Aber willkürlich durch die Thätigkeit der über das Gelenk hinweggehenden Muskeln können wir die Bewegung im Ellenbogen und Knie immer nur auf eine Art vornehmen, weil diese Muskeln zusammen sich immer nur in einer einzigen Combination contrahiren. „Es ist also der Zwang für die Bewegung nicht durch die Form der Gelenkflächen, sondern durch die Wirkungsweise der Muskeln verursacht.“ Dasselbe gilt für das Ellenbogengelenk. Nur unter abnormen Verhältnissen kann in diesen Gelenken bei festgestelltem Oberschenkel bezw. Oberarm eine geringe Abweichung der Bewegung vorkommen; normal aber erfolgt sie bei willkürlicher Contraction der Muskeln nur in einer Richtung.

Was nun die Gelenkbewegung von zwei Graden der Freiheit anlangt, so finden wir das überraschende Resultat, dass es im menschlichen Körper nicht ein einziges Gelenk giebt, welches durch seinen Bau für zwei Grade der Bewegungsfreiheit bestimmt ist. Wir haben aber gesehen, dass für starre Massen nur das Cylindergelenk zwei Grade der Bewegungsfreiheit gestattet, indem Rotation um die Axe und Translation längs derselben sich combiniren. Solche Combination, und überhaupt Translationsbewegungen kommen jedoch am menschlichen Körper nicht vor. Gleichwohl giebt es nicht wenig Gelenke, durch welche eine Bewegung von zwei Graden der Freiheit im Leben erzielt wird. Es sind dies stets Gelenke, welche nur Rotationen und zwar an und für sich Rotationen von drei Graden der Freiheit zulassen würden: aber bei ihnen ist ein Grad der Freiheit unterdrückt, und zwar entweder durch die Anordnung und Wirkungsweise der bewegenden Muskeln, so beim Auge, Daumengelenk, Handgelenk, welche bei passiver Bewegung am Präparat drei Grade der Freiheit zeigen, bei denen aber im Leben nur von zweien Gebrauch gemacht wird; oder es kann der dritte Freiheitsgrad durch besondere Gelenkverbindung mit einem dritten Körper verhindert sein; dies ist der Fall beim Gelenk zwischen Speiche und Oberarm. Die Gelenkflächen sind nahezu kugelig, aber der Radius kann wegen seiner Verbindung mit der Ulna nur die Bewegung der letzteren gegen den Oberarmknochen mitmachen; seine Gelenkverbindung mit der Ulna gestattet dem Radius aber noch eine Rotation um diese, so dass er im Ganzen in seiner relativen Bewegung zum Oberarmknochen zwei Grade der Freiheit besitzt.

Bei den Gelenken endlich, welche drei Grade der Freiheit besitzen, trifft die Erkenntniss aus der Untersuchung der Gelenkform mit der aus der Untersuchung am Cadaver und am Lebenden zusammen. Ein Unterschied stellt sich nur bei der Feststellung der Bewegungsgrenzen heraus.

„Wenn wir nun“, so schliesst Verf. seine Ausführungen, „noch einmal auf den oft angestellten Vergleich des menschlichen Körpers mit einer Maschine zurückkommen wollen, so sehen wir, dass, vom kinematischen Standpunkte aus betrachtet, sehr wesentliche Unterschiede zwischen beiden bestehen.

Einerseits haben wir beim menschlichen Körper bis zu einem gewissen Grade deformirbare Gelenkflächen, bei der Maschine dagegen nur Gelenke aus starrem Material; und andererseits finden wir im menschlichen Organismus auch Gelenkbewegungen mit mehreren Graden der Freiheit vor, was der Maschinenbauer grundsätzlich vermeiden muss.

Während gerade der Zweck der Maschinengelenke darin besteht, durch die Form der sich berührenden Flächen zwei Körper in eine ganz bestimmte Relativbewegung zu einander zu zwingen, findet sich im Organismus nirgends eine solche durch die Form der Gelenkflächen allein hervorgerufene Zwangläufigkeit der Bewegung vor. Dieser Unterschied springt noch mehr in die Augen, wenn wir die Relativbewegung zweier nicht benachbarter, also nicht direct durch ein Gelenk verbundener Theile der Maschine einerseits und des menschlichen Körpers andererseits vergleichen. An einer Maschine besitzen selbst von einander entferntere Glieder immer nur einen Grad der Freiheit für ihre Relativbewegung, während am menschlichen Körper im Allgemeinen die

relative Bewegungsfreiheit mit der Entfernung der beiden Körpertheile von einander zunimmt.

So hat bei feststehendem Rumpfe der Oberarm nur noch drei Grade der Freiheit, die Hand dagegen, selbst wenn man von der Beweglichkeit der Finger absieht, volle Beweglichkeit. Man kann dieselbe innerhalb gewisser durch die Dimensionen der Knochen gesetzter Grenzen an jeden Ort des Raumes bringen und ihr dann immer noch jede beliebige Drehung zum Unterarm ertheilen. Es summiren sich die durch das Schultergelenk, Ellenbogengelenk, Radio-Ulnargelenk und Handgelenk verwirklichten Freiheitsgrade zu sechs, ja sogar zu mehr als sechs Graden der Freiheit, d. h. aber zu vollständiger Bewegungsfreiheit im Raume.

Trotz alledem können wir aber in jedem Moment den einzelnen Gliedern eine bestimmte Bewegung aufzwingen. Der Zwang wird nun nicht durch die Art der Gelenkverbindungen ausgeübt, sondern durch unseren Willen, durch die Art, wie wir unsere Muskeln zur Wirkung auf die Gelenke anregen. Wir können also unseren Körper in jedem Augenblicke in der mannigfaltigsten Weise in eine bestimmte Maschine durch unseren Willen verwandeln. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, stellt also der menschliche Körper eine Maschine von der grössten Vielseitigkeit, einen ganzen Complex verschiedener Maschinen dar. Dass diese Vielseitigkeit nicht auf Kosten der Vollkommenheit der einzelnen Leistungen ermöglicht wird, lehrt die tägliche Erfahrung."

Domenico Mazzotto: Ueber das Erstarren der Amalgame. Ueber das Verflüssigen der Amalgame. (Atti del R. Istituto Veneto di scienze lettere ed arti 1893, Ser. 7, Tomo IV, p. 1311 und 1527.)

Wird eine binäre Metalllegirung von einer Temperatur, bei welcher sie vollkommen flüssig ist, abgekühlt, so beobachtet man nach früheren Erfahrungen des Verf. zunächst ein Stadium regelmässiger Temperaturabnahme, während welcher die Legirung homogen und vollkommen flüssig bleibt; dann folgt ein Stadium, in welchem die Abkühlung langsamer vor sich geht und in der Flüssigkeit kleine, feste Partikelchen auftreten, deren Zahl mit der weiteren Abkühlung zunimmt; in einem dritten Stadium hört das Sinken der Temperatur ganz auf und die Legirung erstarrt vollständig; im vierten Stadium geht die Abkühlung wieder regelmässig von statten. Die Temperatur, bei welcher der Stillstand des dritten Stadiums eintritt, ist für alle Legirungen derselben Metalle constant, gleichgültig, in welchen Mengenverhältnissen sie mit einander gemischt waren; mit diesen Mengenverhältnissen ändert sich nur die Temperatur, bei welcher das zweite Stadium beginnt und die der fixen Temperatur des dritten Stadiums um so näher liegt, je mehr die Zusammensetzung derjenigen einer bestimmten „chemischen" Legirung nahe kommt, für welche das zweite Stadium ganz verschwindet.

Dieselben Stadien treten, jedoch in umgekehrter Ordnung, auf, wenn eine feste Legirung bis zur vollständigen Verflüssigung erwärmt wird. Die Erklärung dieser Erscheinungen ist sehr einfach, wenn man die Legirung als eine Lösung des einen Metalles im anderen betrachtet, welche sowohl ein Uebersättigen als auch ein Heranskrystallisiren des überschüssigen Bestandtheiles zu zeigen vermag (vergl. Rdsch. I, 319).

Herr Mazzotto legte sich nun die Frage vor, wie sich in dieser Beziehung die Amalgame, also die binären Legirungen, deren einer Bestandtheil stets Quecksilber ist, verhalten würden. Eine besondere Schwierigkeit bot hierbei der Umstand, dass der eine Bestandtheil erst bei -40^0 erstarrt, die Abkühlungen daher über diesen Punkt hinaus ausgedehnt und die Erwärmungen der vollkommen festen Amalgame unterhalb dieser tiefen Temperatur begonnen werden mussten.

Die Versuche über das Erstarren der Amalgame sind mit Zinn, Blei und Cadmium ausgeführt, welche mit Hg in sieben bestimmten Verhältnissen bei 320^0 gemischt wurden und dann sich abkühlten. Aus dem Gange des Thermometers liessen sich die thermischen Verhältnisse der Abkühlung ermitteln und im Besonderen die beim Erstarren entwickelten Wärmemengen berechnen. Die Abkühlung wurde zunächst nur bis 20^0 fortgesetzt, wobei sich herausstellte, dass das Erstarren bei einer um so tieferen Temperatur begann, je geringer die Menge des amalgamirten Metalles war. Ferner ergab sich, dass während des Erstarrens die Temperatur immer weiter sank, dass also oberhalb 20^0 kein fester Erstarrungspunkt (3. Stadium) existirte und dass nach vollendeter Erstarrung die Amalgame sich ganz regelmässig abkühlten. In den untersuchten Amalgamen variirte das Verhältniss des Hg zum Metall zwischen 8 und $^1/_8$.

Die Versuche über das Verflüssigen von Amalgamen wurden in der Weise angestellt, dass zunächst reines Quecksilber auf -65^0 abgekühlt und der Gang der Temperatur beim allmäligen Erwärmen in einem Wasserbade von 50^0 verfolgt wurde. Dann wurde dem Quecksilber $^1/_{20}$ Volumen des Metalles beigemischt, die Mischung mehrmals erwärmt und umgerührt und mit dem festen Amalgam derselbe Versuch wiederholt wie mit dem reinen Quecksilber; hierauf wurde der Versuch mit $^2/_{20}$ Metall angestellt, und so fort. Untersucht wurden die Amalgame von Zinn, Wismuth, Blei, Cadmium, Kalium, Natrium und Gemische von Quecksilber mit Eisenfeilicht. Aus dem Gang der Thermometer ist jedesmal die Schmelzwärme des betreffenden Amalgams berechnet worden. Die Erscheinungen, welche bei den einzelnen Versuchen beobachtet wurden, sollen hier nicht einzeln besprochen werden; es genüge, die Schlüsse wiederzugeben, welche Herr Mazzotto aus der Gesammtheit seiner Versuche über das Erstarren und über das Verflüssigen der Amalgame am Ende seiner zweiten Abhandlung abgeleitet hat.

„Die Amalgame können wie die Legirungen betrachtet werden als Lösungen eines Metalles in Quecksilber. Beim Abkühlen eines Amalgams kommt man zu einer Temperatur, bei welcher die Lösung gesättigt ist und dann beginnt das Erstarren des Metalles entweder allein oder zusammen mit einer mehr oder weniger grossen Menge des Lösungsmittels; der erste Fall tritt ein bei den Amalgamen des Zinn und des Wismuth; diese sollen Amalgame der ersten Kategorie genannt werden; letzteres bei den Amalgamen des Cadmium, des Kalium und des Natrium, die Amalgame der zweiten Kategorie heissen sollen; die Amalgame des Bleies bilden das Zwischenglied zwischen den beiden Kategorien von Amalgamen, da die Menge des Quecksilbers, welche das Blei beim Erstarren mit sich reisst, sehr klein ist.

Die Amalgame der zweiten Kategorie, bei denen das gelöste Metall zugleich mit einem Theil des Quecksilbers erstarrt, bilden daher mit diesem nicht ein einziges festes Amalgam in bestimmten Verhältnissen, sondern eine Reihe von Amalgamen in verschiedenen Verhältnissen, welche bei um so niedrigeren Temperaturen sich verflüssigen, je grösser die Menge des Quecksilbers ist, das sie enthalten. Eins von diesen Amalgamen findet sich jedoch in grösserer Menge als die anderen vor, und bei seinem Schmelzpunkte, welcher für das Natriumamalgam bei 155^0 liegt, für das des Kaliums bei 74^0 und für das des Cadmium bei -34^0,

hört ihre Abkühlung für kurze Zeit auf oder verlangsamt sich merklich.

Während des ersten Stadiums des Erstarrens, welches aufhört, wenn das gelöste Metall vollständig fest geworden, ist die Wärmemenge, welche sich in Folge der blossen Zustandsänderung entwickelt, bei den Amalgamen der ersten Kategorie gleich derjenigen, die vom Erstarren des gesammten gelösten Metalles herrührt, und bei denen der zweiten Kategorie höher als diese und übertrifft sie wahrscheinlich um die Wärmemenge, die nothwendig ist für das Schmelzen des Quecksilbers, das gleichzeitig mit dem anderen Metall fest wird.

Wenn die Abkühlung eines Amalgams sich über den Erstarrungspunkt des Quecksilbers hinaus erstreckt, gelangen die Amalgame der ersten Kategorie, denen mit den erforderlichen Einschränkungen auch die des Bleies zugezählt werden können, zu diesem Punkte, indem sie noch alles oder fast alles Quecksilber flüssig erhalten, das sie anfänglich enthielten, während die der zweiten Kategorie um so mehr an noch flüssigem Quecksilber verarmt zu demselben gelangen, je grösser in ihnen die Menge des anderen Metalles ist. Dem entsprechend entwickeln die ersten, indem sie bei diesem Punkte erstarren, so viel Wärme, als das ganze ursprünglich enthaltene Quecksilber beim Erstarren entwickeln würde; die anderen hingegen entwickelu eine Menge derselben, die rasch abnimmt mit der Concentration, bis sie bei den Amalgamen, welche zu diesem Punkte factisch ohne flüssiges Quecksilber gelangen, Null wird.

Den Punkt, bei welchem die schliessliche Erstarrung eintritt, fand ich nur bei den Natriumamalgamen merklich niedriger als den Erstarrungspunkt des Quecksilbers, für dieselben zeigte er sich bei -46^0. Und da diese Erniedrigung ungefähr im Verhältniss zu der Menge der Metalle steben muss, welche bei dieser Temperatur noch im Quecksilber gelöst sind, kann man schliessen, dass unter den von mir untersuchten Metallen nur das Natrium sich in merklicher Menge in Quecksilber bei seinem Gefrierpunkte löst."

Eine Vergleichung der Amalgame mit den schmelzbaren Legirungen zeigte, dass beide sich gleich verhalten; die Unterschiede sind nur durch den tiefen Schmelzpunkt des Quecksilbers bedingt. Eine Vergleichung der hier gefundenen Resultate mit denen, welche Schütz bei einer Untersuchung der specifischen Wärme von Amalgamen erhalten (Rdsch. VII, 460), zeigt, dass dieselben sich wohl in Uebereinstimmung bringen lassen, wenn man die Verschiedenheit der Concentrationen berücksichtigt.

A. Mahlke: Ueber die Messung von Temperaturen bis 550^0 mittelst Quecksilberthermometer. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, Jahrg. XXVI, S. 1815.)

Häufig wird die Meinung gehegt, dass mit einem Quecksilberthermometer nur Messungen bis etwa 300^0 ausgeführt werden können. Es erscheint daher angebracht, darauf hinzuweisen, dass neuerdings Quecksilberthermometer im Handel zu haben sind, die bis 550^0 hinanf benutzt werden können.

Die gewöhnlichen Thermometer, die über dem Quecksilber ein Vacuum enthalten, sind ja in der That nur bis etwa 300^0 brauchbar, weil bei höherer Temperatur das Quecksilber ins Sieden geräth. Schon im Jahre 1890 wurden jedoch auf Anregung der physikalisch-technischen Reichsanstalt Thermometer angefertigt, in denen das Quecksilber unter dem Druck von einer Atmosphäre stand, erzeugt durch Einbringen von Stickstoff bei gewöhnlicher Temperatur. Beim Erwärmen wird in Folge der Ausdehnung des Quecksilbers der Stickstoff comprimirt und das Quecksilber kommt unter hohen Druck. Durch gesteigerten Druck wird nun der Siedepunkt eines jeden Körpers erhöht und durch passende Wahl der Grösse des dem Stickstoff zur Verfügung stehenden Raumes konnte somit erreicht werden, dass die Thermometer bis 450^0, der Erweichungstemperatur des verwendeten Glases, brauchbar waren. Neuerdings ist von Schott in Jena ein Thermometerglas für Temperaturen bis 550^0 hergestellt worden. Bei dieser Temperatur hat das Quecksilber einen Dampfdruck von mehr als 17 Atmosphären; zur Herstellung dieser Thermometer wird nicht Stickstoff, sondern flüssige Kohlensäure verwandt, die ein passendes Gas und gleichzeitig den erforderlichen Druck liefert. Eine merkbare Erweichung des Glases tritt erst gegen 560^0 ein.

Sodann giebt Verf. ein Hülfsinstrument an, um die Correction für den aus dem Temperaturbade herausragenden Theil des Quecksilberfadens zu ermitteln. Es ist dies ein aus zwei verschieden weiten Capillaren zusammengesetztes Thermometer. Die untere, weitere bildet das Thermometergefäss, die obere, engere trägt die Scala, neben der man eine Hülfsscala zum unmittelbaren Ablesen der gesuchten Correction anbringen kann. Der Gebrauch dieses Fadenthermometers geschieht folgendermaassen: „Man bringt es neben dem Hauptthermometer an, so dass die Einschnürungsstelle, wo die weitere Capillare in die engere übergeht, sich etwas unterhalb der Kuppe am Faden des Hauptthermometers befindet. Das Gefäss des Fadenthermometers muss so lang sein, dass sein unteres Ende alsdann noch bis in das Temperaturbad hineinreicht. Zeigt nun das Hauptthermometer unter diesen Umständen die Temperatur T' an, das Fadenthermometer aber t', so ist die gesuchte Correction $(T'-t')\frac{r}{L}$, wo r die Länge vom Gefässe des Hülfsinstrumentes in Graden des Hauptthermometers bedeutet und $L = n + T' - r$ ist, wenn $\frac{1}{n}\left(=\frac{1}{6080}\right)$ den relativen Ausdehnungscoëfficienten des Quecksilbers im Glase 59^{III} bezeichnet.

Die Grösse r/L ist innerhalb weiter Temperaturintervalle nahezu constant, so dass auch die gesuchte Correction nahezu proportional der Differenz $(T'-t')$ wird. Trägt man also die Grösse r/L neben der Scala des Fadenthermometers, ausgedrückt in Graden desselben, vom Nullpunkt an fortlaufend auf und bezeichnet die Striche der Theilung fortlaufend mit den Ziffern 0, 1, 2...., so ist die Correction in dieser direct ablesbar. Man hat nur in der Temperaturtheilung die Differenz $(T'-t')$ der Ablesungen beider Instrumente aufzusuchen, dann giebt der nebenstehende Werth der Hülfstheilung die gesuchte Grösse. Bei Benutzung eines solchen Hülfsinstrumentes gestaltet sich somit die Bestimmung der Correction für den herausragenden Faden zu einer überaus einfachen."

M. L. B.

Th. Curtius: Azoimid aus Hydrazinhydrat und salpetriger Säure. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1893, Jahrgang XXVI, S. 1263.)

Das Azoimid N_3H, jene von H. Curtius im Jahre 1890 entdeckte Wasserstoffsäure des Stickstoffes, welche in ihrem Verhalten so grosse Aehnlichkeit mit den Halogenwasserstoffsäuren zeigt (vergl. Rdsch. V, 663; VI, 180; VII, 257), konnte bisher nur aus complicirten organischen Verbindungen, aus Derivaten des Hydrazins, durch Abspaltung gewonnen werden.

Herrn Curtius ist es in jüngster Zeit gelungen, eine Methode für die Darstelluug derselben ausfindig zu machen, durch welche man auf einem höchst einfachen Wege zu einer verdünnten Lösung der Säure gelangen kann. Man leitet die rothen Gase, welche bei Einwirkung von Salpetersäure auf Arsentrioxyd erhalten werden, in eine eiskalte, verdünnte Lösung von Hydrazinhydrat in Wasser, bis anhaltende, auf einer Zerstörung der gebildeten Substanz beruhende Gasentwickelung eintritt. Noch mehr empfiehlt es sich, die nitrosen Dämpfe auf Eisstückchen zu verdichten und die so erhaltene, blaue

Flüssigkeit in die verdünnte Hydrazinlösung einzutragen. Die Darstellung eignet sich namentlich auch zum Vorlesungsversuch. Bi.

H. Potonié: Ueber die Volumen-Reduction bei Umwandlung von Pflanzen-Material in Steinkohle. (S.-A. aus „Glück auf" 1893, Jahrgang 29, Nr. 80.)

B. Renault ist dadurch, dass er verkieselte Reste von Arthropitus mit solchen verglich, die in Kohle verwandelt waren, aber noch die zellige Structur zeigten, zu dem Ergebniss gekommen, dass bei der Umwandlung dieser Reste in Steinkohle eine Verringerung des Rauminhaltes auf $^1/_{12}$ bis $^1/_{17}$ anzunehmen sei. Dieses Resultat gründet sich auf die Messung der Dimensionen, welche die Tracheïden und Markstrahlzellen bei den verkieselten und bei den verkohlten Pflanzenresten zeigten. Wenn sich nun auch in den Steinkohlen je nach der Sorte derselben mehr oder minder zahlreiche Gewebereste, die als solche erkennbar sind, erhalten haben, so stellt doch die übrige Steinkohlensubstanz eine homogene Masse von Kohlenwasserstoffen dar, die ursprünglich mehr oder minder flüssig gewesen sein muss. Herr Potonié hat sich daher die weitergehende Frage vorgelegt: Welche Volumverminderung haben die Pflanzen bei ihrer Umbildung zu Steinkohle erfahren? — eine Frage, welche die von Renault beantwortete Specialfrage nach der Umwandlung von einzelnen, als solchen noch erkennbar gebliebenen Zellen in Steinkohle in sich schliesst. Zur Beantwortung dieser Frage boten die vom Verf. als Markkörper rothliegender Coniferen nachgewiesenen Tylodendron-Petrefacten (vergl. Rdsch. III, 464) geeignetes Material. In einem Steinbruch bei Otzenhausen treten diese Tylodendren als Steinkerne aus Sandstein auf, die von einer dünnen Kohlenhülle, dem Reste des Holzkörpers nebst der Rinde, umgeben sind. Durch einen Vergleich des Volumens dieser Kohlebedeckung mit dem Volumen des Holztheiles verkieselter Exemplare glaubt Verf. nun zu dem Schluss, dass die Volumreduction bei der Umwandlung in Kohle mindestens $^1/_{90}$ betrug. Die Grösse der Reduction ist natürlich sehr von der Beschaffenheit des umgebenden Bergmittels abhängig, denn in einem dichteren Medium konnte weniger Kohlenstoff in Form gasiger Producte entweichen, als in einem lockeren. So ergab sich denn auch für Artisien, die Markkörper von Cordaïten, die aus einem dichteren Sandstein stammten, die Volumreduction nur gleich etwa $^1/_{21}$. Noch besser ist die Erhaltung im Carbon-Thonschiefer, der als Schlamm weit dichter und undurchlässiger gewesen sein muss, als der zum Sandstein gewordene Sand; kohlig erhaltene Farn-Spreitenreste z. B. zeigen im Thonschiefer oft eine merkbare Dicke. F. M.

Fritz A. Wachtl und Karl Kornauth: Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne (Psilura Monacha L.). Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs, Heft XVI, Wien 1893.)

Diese sorgfältige, im Auftrage des österreichischen Ackerbauministeriums ausgeführte Untersuchung ist durch die Angaben Hofmann's über die Ursache der Wipfelkrankheit der Nonnenraupe, die so viel Staub aufgewirbelt haben, veranlasst worden (vergl. Rdsch. VII, 180, 348). Die Verff. haben sich aber nicht auf die Untersuchung der pathologischen Verhältnisse der Nonne beschränkt, sondern auch der Morphologie und Biologie derselben eingehende Aufmerksamkeit zugewendet. Aus diesem Theil der Arbeit dürfte für weitere Kreise die Entdeckung Interesse haben, dass auf den Warzen, mit denen der Rücken und die Seiten der Raupe besetzt sind, sich steife Borsten befinden, die in ihrem unteren Theile von einem kugelförmigen, zartwandigen, luftgefüllten Glied durchbrochen sind. Diese „aërostatischen" Borsten treten nur bei der neugeborenen Raupe auf; nach der ersten Häutung trägt die Raupe nur noch gewöhnliche Borsten. Die Thatsache, dass die neugeborenen Raupen aus den Frassorten sehr leicht in bedeutende Entfernungen verweht werden, ist nach der Ansicht der Verff. nicht nur auf die Heftigkeit der Luftströmungen, sondern auch auf den Besitz der aërostatischen Borsten zurückzuführen. Hierfür spreche auch der Umstand, dass die Raupen des Schwammspinners (Ocneria dispar L.), die auch leicht verweht werden, ebenfalls mit aërostatischen Borsten versehen sind. — Den Verff. gelang die sehr schwierige Aufzucht der Räupchen. Dass die jungen Raupen anfangs von den Eischalen zehren, wie Ratzburg angiebt, fanden die Verff. nicht bestätigt. Sehr bemerkenswerth sind die Angaben über die Entstehung der Farbenvarietäten, obwohl hier bei genauerer Berücksichtigung der neueren Literatur vielleicht noch mehr heranzuholen gewesen wäre. Die Verff. finden, dass die Ursache der Entstehung von mehr oder weniger schwarz gefärbten Varietäten der Nonne in einer erhöhten, constanten Temperatur und extremen Trockenheit während des Raupen- und Puppenstadiums zu suchen sei, während ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Melanismus der Raupe und dem Melanismus der Schmetterlinge nicht bestehe.

Eine eigenthümliche Erscheinung, auf welche die Verff. durch eine Beobachtung im Laboratorium geriethen und die sie dann durch einen speciellen Versuch sicher stellten, ist die, dass die Nonnenraupen nur die an verticalen Flächen angebrachten Leimringe respectiren, die an horizontalen Flächen hingegen überschreiten, und zwar auch selbst dann noch, wenn deren Breite das Doppelte der ersteren beträgt.

Im pathologischen Theil, der besonders ausführlich ist, behandeln die Verff. zuerst kurz die Schmarotzerinsecten und dann sehr eingehend die im Hinblick auf die Veranlassung zu der Arbeit und die zahlreichen, neuerdings darüber veröffentlichten Schriften wichtigere Frage der angeblichen Bacterienkrankheiten der Nonnenraupe. Nach den Untersuchungen der Verff. kann kein Spaltpilz bis jetzt als Erreger der Wipfelkrankheit angesprochen werden und ist eine Infection gesunder Nonnenraupen mit Bacterienkulturen behufs Vernichtung der Insecten ganz aussichtslos. Das Charakteristische an der Wipfelkrankheit ist das Auftreten polyëdrischer Körnchen im Blut, das völlig bacterienfrei ist. Ursprünglich scheinen diese Körnchen im Fettkörper aufzutreten; dann findet man sie in den Blutkörperchen, nach deren Bersten sie frei werden; zuletzt sind sie in fast allen anderen Organen vorhanden. Sie bestehen der Hauptsache nach aus einem Eiweisskörper, enthalten aber auch viel Fett; die Verff. vergleichen sie mit den bei Menschen und Thieren auftretenden „Körnchen der trüben Schwellung oder fettigen Degeneration". Die Polyëder finden sich ausnahmslos nur in den Raupen, nie in den Puppen, so dass also keine einzige Raupe die Wipfelkrankheit überstehen kann.

Den Schluss der Abhandlung bilden Mittheilungen von Versuchsergebnissen über den Gebrauchswerth einiger Mittel zur Vertilgung der Raupe.

Wie alle von der k. k. forstlichen Versuchsanstalt in Mariabrunn herausgegebenen Schriften ist auch die vorliegende splendid gedruckt und ausgestattet. Neben einigen Holzschnitten sind drei vortreffliche Tafeln in Photogravure beigegeben, zwei (davon eine colorirt) mit Darstellungen zur Morphologie der Nonnenraupe und des Schmetterlinges, die dritte mit Abbildungen von Bacterienkulturen. F. M.

Alfred Möller: Ueber die eine Thelephoree, welche die Hymenolichenen: Cora, Dictyonema und Landatea bildet. (Flora 1893, Bd. LXXVII, S. 254.)

Vorliegende Arbeit des seit einiger Zeit in Brasilien thätigen Mycologen, von dessen bemerkenswerthen

Untersuchungen über die Pilzgärten der Ameisen wir kürzlich berichtet haben, bildet einen höchst interessanten Beitrag zur Biologie der Flechten. Auf Grund reicher Beobachtungen nebst einigen Versuchen zeigt Herr Möller unwiderleglich, dass die mit den Gattungsnamen Cora, Dictyonema und Laudatea bezeichneten Formen aus der interessanten Flechtenfamilie der Hymenolichenen (Hautflechten) von einem und demselben Pilz, einer Thelephoree, gebildet werden, der auch frei lebend zwischen den Flechten oder aus ihnen hervorwachsend angetroffen wird. Laudatea muss als besondere Gattung eingezogen werden, denn sie ist nichts anderes als eine besondere Wuchsform von Dictyonema. In beiden wird der Pilz von einer und derselben Alge, einer Scytonema, begleitet; die Alge von Cora ist dagegen ein Chroococcus. Als Verf. auf die Fruchtkörper des frei zwischen Coraflechten auftretenden Pilzes einen chroococcushaltigen Brei brachte, den er durch Zerreiben von Coralappen in Wasser hergestellt hatte, waren nach einiger Zeit überall echte Coralappen an den Pilzfruchtkörpern entstanden, die aus der Telephoree herauswuchsen, ohne mit dem Erdboden in Verbindung zu stehen; die fortwachsenden Hyphenenden des Pilzes hatten sich der in dem Brei enthaltenen Cora-Algen bemächtigt und mit ihnen die Coraflechte gebildet.

Da es, wie gesagt, ein und derselbe Pilz ist, der Cora und Dictyonema aufbaut, so kann die merkwürdige Thatsache nicht allzu sehr überraschen, dass beide Flechten häufig unmittelbar in einander übergehen. Die mit Scytonema verbundenen Pilzfäden des Dictyonema sind an jeder beliebigen Stelle bereit und im Stande, auch Cora zu bilden, wo immer sie Chroococcuszellen antreffen. In den geschlossenen Rasen, mit denen die in ausserordentlich mannigfacher Form auftretende Dictyonema vorzüglich Lebermoose überzieht, sieht man Scytonemafäden auf der einen, Chroococcuszellen auf der anderen Seite sich bis auf eine Entfernung von wenigen Mikromillimetern einander nahe kommen; sie sind eingebettet in dasselbe gleichartige Geflecht hin und her verlaufender Hyphen, die jede der beiden Algen in vollkommen gleicher Weise mit einem geschlossenen Mantel umhüllen. Und umgekehrt findet sich Dictyonema, und zwar in der Laudateaform, auf Coralappen; auch hier lässt sich zeigen, dass es sich nicht um eine äusserliche Berührung handelt, sondern dass beide Flechten innig und untrennbar durch die Hyphen ein und desselben Pilzes verbunden sind.

„Rückblickend auf die gesammte Menge der Fundstücke, sehen wir alle denkbaren Verbindungen zwischen den besprochenen Formen verwirklicht. Die Thelephoree, Cora, Dictyonema in allen seinen Formen, sie alle treten zunächst oftmals selbständig auf, dann finden wir die Thelephoree aus Cora und aus Dictyonema (in der Laudateaform) unmittelbar hervorgehend, Cora wiederum wird in enger Verwachsung mit allen Dictyonemaformen gefunden, von der scheibenartigen Dictyonemaform giebt es Uebergänge zu all den höchst verschiedenen Laudateaformen, und Laudatea endlich wächst aus Corathallus hervor." F. M.

Mach's Grundriss der Physik. Für die höheren Schulen des Deutschen Reiches bearbeitet von Dr. F. Harbordt und Max Fischer. I. Theil: Vorbereitender Lehrgang. Ausgabe für das Gymnasium. Mit 306 Abbildungen. 175 S. (Leipzig 1893, Verlag von C. Freytag.)

Es soll hier die Frage nicht weiter erörtert werden, ob bei den neunklassigen Lehranstalten ein besonderes Lehrbuch für den sogenannten propädeutischen Cursus erforderlich ist. Referent ist der Meinung, dass bei der Einheitlichkeit des Unterrichtes, die trotz des Einschnittes nach U II immerhin gewahrt bleiben soll, eine besondere oft willkürliche Zerstückelung des Stoffes mit besonderem Leitfaden nicht erforderlich ist, dass es vielmehr Sache des Lehrers ist, aus dem weiten Gebiete das Geeignetste auszuwählen. Hat man doch früher sogar an sechsklassigen Anstalten für Chemie und Physik dieselben Lehrbücher benutzt wie an neunklassigen (Rüdorff, Jochmann u. s. w.), ohne irgend eine Schwierigkeit bei der Auswahl des Stoffes zu finden. Das Mach'sche Buch selbst ist für unseren Gymnasialcursus immerhin noch zu reichhaltig, eine Durcharbeitung des Stoffes würde kaum möglich sein. Die Bearbeitung hat die Stoffmenge nicht wesentlich herabgemindert. Anstatt des Abschnittes IX. und X. des Mach'schen Werkes: „Von den Erscheinungen am Himmel" und „Von den Erscheinungen in der Atmosphäre" ist ein Abschnitt (VII): „Von den chemischen Erscheinungen" (im Mach'schen Buche vorangeschickt) und VIII: „Von den Krystallen" getreten, die so viel des Stoffes enthalten, dass an eine Durcharbeitung und eine verständnissvolle Erfassung und Anregung desselben in dem kurzen Gymnasialcursus bis zum Abschlussexamen nicht zu denken ist. Wie soll es möglich sein, bei allen krystallographischen Systemen die Analyse der Combinationen zu geben! Dem Schüler ein Verständniss des triklinen Systems und der Krystallform des Albits und Kupfervitriols mit krystallographischen Bezeichnungen zu geben, geht weit über die Forderungen hinaus, die an einen Schüler der O III oder U II gestellt werden können, wo überdies die stereometrischen Anschauungen und Kenntnisse noch sehr unvollkommen sind. Aehnlich ist es auch bei dem chemischen Theile. Der Lehrer wird also auch bei Anwendung dieses Lehrbuches nur auf Auswahl angewiesen sein.

Das Mach'sche Buch ist so vortrefflich gearbeitet, dass es sich nach Ansicht des Referenten ebenso gut verwenden liesse wie die Bearbeitung, die nur in einigen Abschnitten einigermaassen abweicht (Einleitung in den Galvanismus und die Akustik). Sehr unangenehm fallen die falschen Wortableitungen auf, die von den Verff. gegeben sind. So wird Aneroid von an-eros, luftleer (von ἀήρ) abgeleitet, und Phonograph von φόνος (Mord) und nicht von φωνή (Schall); abgesehen von anderen Ungenauigkeiten. Es wäre besser, die Ableitung der Fremdworte bliebe ganz fort, als wenn dieselbe unrichtig und unvollkommen durchgeführt wird.

Gleichzeitig ist auch eine Ausgabe für Realanstalten erschienen. Dieselbe unterscheidet sich dadurch, dass die Abschnitte IX. und X. des Mach'schen Buches als Abschnitt VII. und VIII. beibehalten sind, der chemische und krystallographische Theil aber fehlt. Bemerkt mag nur werden, dass das Mach'sche Buch in der Ausgabe für Gymnasien vor dem eigentlichen physikalischen Theile Abschnitte aus der Wärmelehre und der Chemie enthält. Die letzteren Theile und einige physikalische Abschnitte (Magnetismus, astronomisch-meteorologischer Anhang) sind von Herrn Odstrčil bearbeitet.

Die Anordnung des Stoffes ist die gewöhnliche systematische (Gleichgewicht und Bewegung der Körper, Wärme, Magnetismus, Elektricität, Schall, Licht, von den chemischen Erscheinungen, von den Krystallen); von mathematischen Ableitungen und Formeln ist ganz abgesehen, die Darstellung ist vorherrschend inductiv. Das Buch ist wenigstens ebenso brauchbar, wie die übrigen jetzt in grosser Auzahl erscheinenden Auszüge aus dem Gebiete der Physik für mittlere Klassen. Sch.

Karl Böhmerle: Formzahlen und Massentafeln für die Schwarzföhre. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs 1893, Heft XV.)

Unter „Formzahl" versteht der Forstmann denjenigen Decimalbruch, mit dem man die Idealwalze eines Baumes (d. h. einen Cyliuder von gleicher Grundfläche und Höhe mit dem betreffenden Baume) multipliciren muss, um den wirklichen Inhalt des Baumes zu erhalten. Als Grundfläche wird der Baumquerschnitt

entweder in Brusthöhe (unechte Formzahlen) oder in einem proportionalen Theile der Scheitelhöhe (echte Formzahlen) entnommen. Die Formzahlen sind nicht für alle Bäume dieselben, sondern weichen nach der Species, der Höhe, dem Alter u. s. w. von einander ab. Man hat daher für die forstlich wichtigsten Bäume durch zahlreiche Bestimmungen der Formzahlen an gefällten Bäumen Durchschnittszahlen berechnet und nach Holzart, Alter, Höhe u. s. w. der Bäume in Tabellen eingeordnet, die zur Schätzung des Holzgehaltes der Bäume und Bestände Verwendung finden. Diese Arbeit ist natürlich langwierig und mühsam. Die von Herrn Böhmerle im Auftrag der k. k. Versuchsanstalt zu Mariabrunn bearbeiteten und in dem vorliegenden Werke veröffentlichten Formzahlen der Schwarzföhre (eines im Deutschen Reiche nur angepflanzt vorkommenden Baumes) gründen sich auf die Untersuchung von etwa 6400 Stämmen, eine im Verhältniss zu den analogen Arbeiten der deutschen Versuchsanstalten noch geringe Zahl, die eine sehr vorsichtige Verarbeitung des Materiales nöthig machte.

Vorläufig werden nur die Brusthöhen- (unechten) Formzahlen mitgetheilt, die echten sollen später veröffentlicht werden. Der zweite Abschnitt des Werkes enthält die Massentafeln, deren Zweck ist, die Rechnung bei der Bestandesschätzung zu ersparen, indem sie den Holzgehalt der Bestände in tabellarischen Uebersichten, geordnet nach Alter, Durchmesser und Höhe für die betreffende Holzart fertig berechnet angeben. Die Grundlage zu ihrer Berechnung bilden die im ersten Abschnitt mitgetheilten Formzahlen. Auf einer Karte ist die Verbreitung der Schwarzföhre in Niederösterreich nach Wuchsgebieten (Alpengebiet, Wienerwald, Wiener Becken) dargestellt; fünf weitere Tafeln veranschaulichen den Einfluss der verschiedenen Factoren auf die Formzahlencurven. F. M.

Paul Knuth: Christian Konrad Sprengel: Das entdeckte Geheimniss der Natur. Ein Jubiläums-Referat. (S.-A. aus Botanisch Jaarboek. Jaarg. V, 1893.)

Verf. giebt einen längeren Auszug aus dem bekannten Werke des Vaters der modernen Blüthenbiologie und erörtert dessen Angaben im Einzelnen vom Standpunkte unserer heutigen Kenntniss der Blumeneinrichtungen und der Blumenbesucher. Der Text ist zugleich deutsch und holländisch. Ein paar Abbildungen nach den Sprengel'schen Kupfern sind beigegeben. F. M.

Brockhaus' Konversations-Lexikon. 14. vollst. umgearb. Auflage in 16 Bänden. Bd. VIII, Gilde-Held. (Leipzig 1893, F. A. Brockhaus.)

Mit dem jüngst erschienenen achten Bande ist die erste Hälfte der neuesten Auflage dieses weitverbreiteten und allbekannten Werkes dem Publikum übergeben. Wir wollen bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass wir wiederholt eine Reihe von naturwissenschaftlichen Artikeln durchgelesen und dieselben nach dem neuesten Standpunkte der Wissenschaft dargestellt gefunden haben; auch die bezüglichen Literaturnachweise fanden wir bis in die neueste Zeit fortgeführt. Bei einem Werke, wie das Brockhaus'sche Konversationslexikon, können wir uns an dieser Stelle auf das Gesagte beschränken.

Correspondenz.

Bemerkung über die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxyds durch lebende Organismen.

In der Naturw. Rundschau 1893, Nr. 44, S. 569, werden einige Versuche von Herrn Gottstein angeführt betreffs Zerlegung des Wasserstoffsuperoxyds durch lebende und todte Körper. Da man daraus den Eindruck bekommt, dass alle lebende Zellen diese Spaltung verursachen, wünsche ich zu bemerken, dass es auf die allerdings höchst allgemeine Regel eine Ausnahme giebt. Die Milchsäurefermente der Gährungsindustrie sind nämlich in dieser Beziehung vollständig inactiv. Man kann deshalb eine von diesen Fermenten strotzende Milchsäuregährung (z. B. versäuerten Malzbrei) mit H_2O_2 vermischen, ohne dass ein Bläschen Sauerstoff freikommt. Auch die auf Malzwürzegelatine kultivirten Kolonien des Fermentes zerlegen H_2O_2 durchaus nicht. Dieses ist nicht Folge der sauren Reaction, denn Neutralisation mit Kreide oder mit Natriumcarbonat bringt keine Veränderung und die sehr stark sauer reagirenden Kolonien von Essigbacterien auf gleichem Nährboden neben Milchsäurefermenten kultivirt, zerlegen ziemlich energisch (obschon schwächer wie Hefe und gewöhnliche Bacterien). Da alle anderen von mir untersuchten Organismen, und davon abgeleitete Producte, so lange darin lebendes oder todtes Protoplasma vorkommt, welches nicht auf 60° C. erhitzt ist, Wasserstoffsuperoxyd zerlegen, so scheint es mir interessant, eine, vielleicht die einzige Ausnahme gefunden zu haben auf eine so allgemeine Regel.

Delft, December 1893. M. W. Beyerinck.

Vermischtes.

Mit den Entladungen sehr hoher Frequenz, welche mit Hülfe der hier schon früher ausführlich beschriebenen Versuchsanordnung (Rdsch. VIII, 243) erhalten wird, hat Herr A. A. C. Swinton einige weitere interessante Versuche ausgeführt: Ein flacher Zinnteller, der bis zur Höhe von ½ Zoll mit Harzöl gefüllt ist, wird mit dem einen Pol der Spirale hoher Frequenz verbunden, deren anderer Pol mit einem Draht verbunden ist, dessen Ende 2 bis 3 Zoll über der Oeloberfläche schwebt. Sowie die Spirale zu wirken beginnt, wird das Oel in heftige Erregung versetzt. Die Oberfläche wirft Blasen und schäumt; das Oel steigt an den geneigten Rändern des Tellers in die Höhe und fliesst schliesslich über. Diese Wirkung soll nach Herrn Swinton durch die heftige Abstossung der Lufttheilchen von dem frei schwebenden Draht in das Oel veranlasst sein. Aehnliches beobachtet man mit Alkohol, der aber sofort Feuer fängt. Dieselbe Wirkung ergab Paraffinöl, das sich gleichfalls entzündete, aber nur so lange brannte, als die elektrische Entladung anhielt. Destillirtes Wasser zeigte nichts Aehnliches; wenn man aber den frei schwebenden Draht mit der Wasseroberfläche in Berührung brachte, dann bildete sich auf ihr eine Octopus-ähnliche Figur heller Funken von etwa 2 bis 3 Zoll Durchmesser. Tauchte man den Draht tiefer ein, so ging die Funkenfigur nicht von der Drahtspitze, sondern von der Schnittstelle des Drahtes mit der Oberfläche aus. Erst wenn die Drahtspitze dem Tellerboden sehr nahe war, sprangen sehr weisse Funken von der Spitze über und erzeugten kleine Explosionen, während an der Oberfläche die Erscheinung verschwand. Wurde eine 2 Fuss lange, evacuirte Glasröhre aussen mit 3 Touren eines feinen Kupferdrahtes umwunden, dessen eines Ende mit einem Pol der Spirale hoher Frequenz verbunden war, während sein anderes Ende, wie der zweite Pol, frei waren, so wurde bei der Thätigkeit der Spirale der Draht mit dunkel purpurrother Farbe leuchtend, während in der Röhre eine zweite hellblaue Spirallinie erschien, welche die Mitte zwischen den neben einander liegenden Wirkungen des Drahtes einnahm. (Philosophical Magazine 1893, Ser. 5, Vol. XXXVI, p. 300.)

Dem Berichte über die Thätigkeit des königl. preuss. meteorologischen Instituts im Jahre 1892 entnehmen wir, dass im Berichtsjahre durch die Fertigstellung des meteorologisch-magnetischen Observatoriums in Potsdam und durch den Abschluss des Regenstationsnetzes die im Jahre 1885 begonnene Reorganisation des meteorologischen Dienstes in Preussen zu vorläufiger Durchführung gelangt ist. Die meteorologischen Beobachtungen des Observatoriums wurden unter der Oberleitung des Herrn Prof. Spruung mit dem Jahre 1893 begonnen, während die magnetischen Beobachtungen unter Dr. Eschenhagen, welche bisher am astrophysikalischen Observatorium gemacht worden sind, nun an dem neuen

Institute fortgesetzt werden. Die Oberleitung des preuss. metcorologischen Institutes unter Prof. v. Bezold und das Centralinstitut mit seinen drei Abtheilungen verbleiben in Berlin in den, freilich noch immer unzureichenden Räumen der früheren Bauakademie. Nach dem Berichte über das Stationsnetz betrug die Gesammtzahl aller Stationen höherer Ordnung 190, die der Regenstationen 1707, so dass dem Institut im Ganzen die Niederschlagsbeobachtungen aus 1897 Stationen zur Verfügung stehen; an den Gewitterbeobachtungen hatten sich 1419 Stationen betheiligt, von denen im Laufe des Jahres 30978 Karten mit 40000 Meldungen eingegangen waren.

Um die Schwierigkeiten zu beseitigen, welche sowohl der Young-Helmholtz'schen, wie der Hering'schen Theorie der Lichtempfindung anhaften, hat Fräulein Christine Land-Franklin eine neue Theorie aufgestellt, welche hier nach einer vorläufigen Mittheilung in der „Science" (Vol. XXII, p. 18) kurz skizzirt werden soll; die ausführliche Darlegung dieser Theorie ist in der Juli-Nummer der „Zeitschrift für Psychologie" veröffentlicht: „In den frühesten Stadien der Entwickelung bestand das Sehen nur in einer Empfindung des Grau (wenn wir darunter die ganze Reihe schwarzgrau-weiss verstehen). Diese Empfindung des Grau wurde hervorgebracht durch die Wirkung eines chemischen Stoffes auf die Nervenenden, welcher unter der Einwirkung des Lichtes in der Retina frei gemacht wird. Im weiteren Verlauf der Entwickelung des Gesichtssinnes wurde das Molecül dieses Stoffes so differenzirt, dass es im Stande war, bei seiner Zerlegung nur einen Theil seiner erregenden Substanz mit einem Male abzuspalten; drei chemische Bestandtheile des Erregers der Grau-Empfindung können daher jetzt getrennt vorhanden sein (bei der Einwirkung der drei verschiedenen Theile des Spectrums), und sie veranlassen einzeln die Empfindungen Roth, Grün, Blau. Wenn jedoch alle drei Bestandtheile gleichzeitig frei sind, vereinigen sie sich wieder und erzeugen den Erreger der Grau-Empfindung, und so kommt es, dass die objective Mischung der drei Farben in passenden Verhältnissen eine Empfindung von gar keiner Farbe giebt, sondern nur von Grau." Verf. glaubt mit dieser Hypothese die Schwierigkeiten der bisherigen Auffassungen beseitigen zu können; in welcher Weise dies versucht wird, soll hier nicht weiter erörtert werden.

Die Dürre des letzten Sommers ist nach Herrn Chambrelent der Entwickelung der Trauben in der Gironde ausserordentlich förderlich gewesen. Es kommt hinzu, dass auch schon während der Blüthezeit sehr günstige Witterungsverhältnisse herrschten und einige Regenfälle Ende Mai den Traubenansatz förderten. Die reifen Beeren enthielten nur wenige und sehr kleine Kerne, häufig auch nur einen Kern, der wenig entwickelt war. Die Schale war dünner als es je zuvor beobachtet worden ist. Daher enthielten die Beeren mehr Saft als in gewöhnlichen Jahren. Wie frühzeitig die Ernte diesmal stattfand, geht aus folgender Uebersicht über die Zeit der Weinlese seit 1800 hervor.

Die Weinlese erfolgte:

Am	24.	August			in	1	Jahre (1893),
„	31.	„			„	1	„ (1822),
in der	1.	Hälfte	des	September	„	10	Jahren
„ „	2.	„	„	„	„	60	„
„ „	1.	„	„	October	„	19	„
„ „	2.	„	„	„	„	1	Jahre (1816).

Die reichste Ernte hatte bisher das Jahr 1875 gebracht, nämlich 4500000 hl auf 175000 ha, also 25,70 hl auf 1 ha. Im Jahre 1893 wurden dagegen 5500000 hl auf 160000 ha, d. h. 34,35 hl auf 1 ha gewonnen. Von den Feinden des Weinstockes mussten auch in diesem Jahre die Reblaus und das Oïdium energisch bekämpft werden. Dagegen genügte zur Vernichtung der Peronospora die einmalige Behandlung mit Bordelaiser Mischung; die Trockenheit des Sommers verhinderte die weitere Entwickelung dieses gefährlichen Schmarotzers. (Comptes rendus 1893, T. CXVII, p. 567.) F. M.

Prof. Riggenbach ist zum correspondirenden Mitgliede der Pariser Akademie ernannt worden.

Am 29. Nov. starb zu Paris der Zoologe Paul Fischer, 58 Jahre alt.

Am 12. December starb zu Giessen der ordentliche Professor der Chemie, Dr. Eug. Lellmann.

Bei der Redaction eingegangene Schriften: Tycho Brahe. Ein Bild wissenschaftlichen Lebens von Director Dr. J. L. E. Dreyer. Uebers. von M. Bruhus (Karlsruhe 1894, Braun'sche Hofbuchh.). — Lehrbuch der Somatologie und Hygiene von Dr. T. F. Hanausek (Prag 1894, Tempsky). — Bericht der Senckenberg. naturf. Gesellschaft in Frankfurt a./M. 1893. — Die Schöpfung der Thierwelt von Dr. Wilhelm Haacke, Heft 1 bis II (Leipzig 1893, Bibliograph. Institut). — Naturlehre für die unteren Klassen d. Mittelschule von Dr. Alois Höfler u. Dr. Ed. Waiss (Wien 1893, Gerold). — Gestaltung und Vererbung von Dr. Wilhelm Haacke (Leipzig 1893, Weigel). — Die nordische Herkunft der Trojasage von Dr. Ernst Krause (Glogau 1893, Flemming). — Klimatographie des Königreichs Sachsen von Prof. Dr. Paul Schreiber (Stuttgart 1893, Engelhorn). — Bericht über die Leistung der Forst- und Jagdzoologie von Prvtd. Dr. Karl Eckstein, Jahrg. 2 u. 3 (Berlin 1893, Weber). — Handbuch der Stereochemie von Prof. Dr. C. A. Bischoff u. Dr. Walden (Frankfurt a./M. 1893, H. Bechhold). — Anleitung zu elektrochemischen Versuchen von Dr. Felix Oettel (Freiberg i. S. 1894, Craz und Gerlach). — Siede- und Schmelzpunkt von Prof. W. Nernst und Dr. A. Hesse (Braunschweig 1893, Friedr. Vieweg & Sohn). — Ist die Kant-Laplace'sche Weltbildungshypothese mit der heutigen Wissenschaft vereinbar von Ludwig Graf Pfeil (Breslau 1893, Trewendt). — Ueber das Princip des ausgezeichneten Falles von Wilhelm Ostwald (S.-A. 1893). — Tafel der Integrale $\Phi(\gamma) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\gamma} e^{-t^2} dt$ von Bruno Kämpfe (Leipzig 1893, W. Engelmann).

Astronomische Mittheilungen.

Sternbedeckung durch den Mond, sichtbar in Berlin: 16. Jan. *E.d.* = $12^h\,59^m$, *A.h.* = $13^h\,56^m$, τ^1 Ariet. 5. Gr.

Ausserdem findet am gleichen Tage eine Annäherung des Mondes an ζ Arietis (4,5. Gr.) statt, welcher Stern um $10^h\,44^m$ für Berlin noch 5″ nördlich vom Mondrande entfernt bleibt. Für südlichere Theile Deutschlands tritt eine wirkliche Bedeckung ein. Der Planet Venus erreicht zu Anfang des Januar seine grösste Helligkeit als Abendstern; er geht um 8 Uhr unter.

Von periodischen Kometen ist im Jahre 1894 nur einer, der zweite Tempel'sche, zu erwarten. Derselbe war am 3. Juli 1893 in Mailand entdeckt und bis zum 20. October beobachtet worden. Die Bahnberechnung gab eine Umlaufszeit von 5,2 Jahren und in der That fand Tempel den Kometen in der nächsten Erscheinung am 18. Juli 1878 wieder, worauf man ihn noch fünf Monate lang verfolgen konnte. Die Perihel-durchgänge fallen auf den 25. Juni 1873 und den 7. Sept. 1878. In den Jahren 1883 und 1889, wo der Komet hätte wiederkommen müssen, war von vornherein nicht zu erwarten gewesen, dass wir ihn sehen könnten, da er stets von der Erde zu weit entfernt blieb und fast nur in den Tagesstunden über unserem Horizonte sich befand. Die nächstjährige Erscheinung, in der er Mitte April im Perihel sein sollte, ist wieder etwas günstiger, so dass einige Hoffnung besteht, den Kometen in den Sommermonaten, vom Mai an, wiederzusehen. Wenigstens sollte er dann noch heller sein, als im Dec. 1878.

Die drei Kometen Rordame (1893 II), Finlay (1893 III) und Brooks sind jetzt nur noch in sehr lichtstarken Fernrohren zu sehen; letzterer war am 2. Dec. sogar im Strassburger 18-Zöller schon schwierig zu beobachten. A. Berberich.

Für die Redaction verantwortlich
Dr. W. Sklarek, Berlin W., Lützowstrasse 63.

Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 1APQ P